



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias**

**Proyecto de ampliación de industria de  
almacenamiento de patatas y elaboración de  
guisantes congelados en el T.M. de  
Tordesillas (Valladolid)**

**Documento 1: Memoria y Anejos**

**Alumno/a: Álvaro Matute Blanco**

**Tutor/a: Luis Miguel Cárcel Cárcel  
Cotutor/a: Ignacio Nevares Domínguez**

**Noviembre 2019**

Copia para el tutor/a



## ÍNDICE GENERAL

- DOCUMENTO I. MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA
- DOCUMENTO II. PLANOS
- DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES
- DOCUMENTO IV. MEDICIONES
- DOCUMENTO V. PRESUPUESTO





## **DOCUMENTO I: MEMORIA**



## Índice de Contenido

1	Objeto del proyecto .....	5
2	Agentes .....	5
3	Naturaleza del proyecto.....	6
4	Emplazamiento.....	6
5	Antecedentes.....	7
	5.1 Motivación del proyecto.....	7
	5.2 Estudios previos.....	7
6	Bases del proyecto.....	8
	6.1 Finalidad del proyecto .....	8
	6.2 Condicionantes del proyecto.....	8
	6.2.1 Condicionantes del promotor.....	8
	6.2.2 Criterios de valor .....	8
	6.2.3 Condicionantes legales.....	8
	6.2.4 Condicionantes externos .....	9
	6.2.5 Condicionantes de las infraestructuras.....	9
	6.3 Situación actual .....	10
7	Justificación de la solución adoptada.....	10
8	Ingeniería del proyecto .....	11
	8.1 Ingeniería del proceso .....	11
	8.1.1 Plan productivo .....	11
	8.1.2 Materias primas .....	11
	8.1.3 Descripción del proceso productivo.....	12
	8.1.4 Maquinaria .....	14
	8.1.5 Personal.....	15
	8.2 Dimensionado de la nave.....	16
	8.2.1 Distribución en planta.....	16
	8.3 Ingeniería de las obras .....	17
	8.3.1 Estructura .....	17
	8.3.2 Cimentación .....	18
	8.3.3 Cubierta .....	18
	8.3.4 Cerramiento.....	19
	8.3.5 Solado y alicatado.....	19
	8.3.6 Urbanización.....	19
	8.3.7 Instalación de fontanería.....	20
	8.3.8 Instalación de saneamiento .....	20
	8.3.9 Instalación de baja tensión .....	21
	8.3.10 Instalación frigorífica. ....	23
9	Memoria constructiva .....	25
10	Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación .....	26
	10.1 protección contra incendios .....	27
	10.2 Gestión de residuos .....	28
11	Programación de las obras.....	29
12	Puesto en marcha del proyecto.....	31
13	Estudios ambientales .....	31
14	Estudio económico.....	32
15	Resumen del presupuesto.....	34



## 1 Objeto del proyecto

El presente proyecto tiene como objeto plantear el diseño y posterior construcción de una ampliación de industria destinada a la producción de guisante congelado así como al almacenamiento de patata fresca, con ubicación en el nuevo polígono desarrollado en la Unidad de Actuación 24, en la parcela número 5 de dicho polígono situado en el término municipal de Tordesillas (Valladolid).

Este proyecto también se centra en definir las obras e instalaciones requeridas para la correcta ejecución y puesta en marcha de la ampliación, la cual tendrá una producción de 990 toneladas de guisante congelado aproximadamente. Dichas obras cumplirán con la legislación y normativa urbanística municipal vigente en Tordesillas.

## 2 Agentes

En este proyecto intervienen los agentes que se exponen a continuación.

Por encargo del Promotor, Comercial Tordesillana de Productos Agrarios, el alumno de la titulación de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, Álvaro Matute Blanco, redactará el proyecto de una ampliación de industria destinada a la producción de guisante congelado así como al almacenamiento de patata fresca en el nuevo polígono desarrollado en la Unidad de Actuación 24, en la número 5 de dicho polígono (Tordesillas).

La Obra Civil proyectada será realizada por una persona física o jurídica (Constructor), contratada por el Promotor, y que será la responsable de ejecutar la obra, ajustándose al proyecto. Esta puede realizar la subcontratación de parte de la ejecución de la obra o de las instalaciones, a otras empresas.

La dirección facultativa de la obra (Director de Obra), será realizada por un técnico competente (Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, Máster en Ingeniería Agronómica, Ingeniero Técnico Agrícola o Ingeniero Agrónomo), que dirigirá el desarrollo de la obra, en sus aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, y de acuerdo al proyecto, licencias y autorizaciones preceptivas. Si se realizan modificaciones sobre el proyecto, se deberá realizar una descripción y autorización de las mismas por parte del promotor. Siendo el Director de Obra el que elabora, en su caso, las certificaciones parciales de obra y el certificado final de obra.

Asimismo, el Director de Obra elegido por el promotor también será responsable de la Coordinación de todos los aspectos relacionado con la seguridad y salud durante la realización de las obras.

### 3 Naturaleza del proyecto

El promotor pretende proyectar la realización de una ampliación de industria destinada a la elaboración de guisantes congelados y almacenamiento de patata fresca en la parcela número 5 del nuevo polígono desarrollado en la Unidad de Actuación 24, la cual se encuentra dentro del término municipal de Tordesillas (Valladolid).

Con el presente proyecto se pretende definir las obras e instalaciones que habrá que realizarse para poner en marcha la ampliación.

Asimismo, se precisará el coste de las obras mediante la elaboración del correspondiente presupuesto, junto con una motivación económica que justifica su viabilidad.

Este proyecto consta de los siguientes documentos:

- Documento I: Memoria y anejos a la memoria.
- Documento II: Planos.
- Documentos III: Pliego de condiciones.
- Documento IV: Mediciones.
- Documento V: Presupuesto.

### 4 Emplazamiento

Las inversiones objeto del presente proyecto de ejecución se pretenden realizar en la parcela número 5 del nuevo polígono desarrollado en la Unidad de Actuación 24, el cual se encuentra dentro del término municipal de Tordesillas en la provincia de Valladolid.

El emplazamiento elegido dispone de los servicios necesarios para desarrollar la actividad y tiene fácil acceso a la red principal de carreteras por la carretera Madrid-Coruña y por la A-62.

Según la normativa urbanística vigente en Tordesillas, la clase de suelo de la parcela es industrial. La superficie de la parcela 5 es de 14.904,23 m<sup>2</sup> de los cuales están ocupados 6.065 m<sup>2</sup>.

## **5 Antecedentes**

### **5.1 MOTIVACIÓN DEL PROYECTO**

La principal motivación del promotor por la que se ha decidido a poner en marcha el proyecto es ampliar la actividad comercial de la industria, entrando en el mercado de los productos congelados. Para ello ha decidido proyectar la construcción de una nave destinada a la elaboración de guisantes congelados y a ampliar la actividad de almacenaje y distribución de patata fresca.

### **5.2 ESTUDIOS PREVIOS**

A la hora de redactar el proyecto se han realizado una serie de estudios previos, los cuales se irán describiendo en los anejos correspondientes:

- Ficha urbanística.
- Descripción y Evaluación de alternativas.
- Informe geotécnico.
- Estudio de viabilidad económica.
- Planos de localización, situación y replanteo.

Por otra parte también se han hecho una serie de consultas previas para obtener distintos datos a tener en cuenta para la redacción del proyecto:

- Legislación urbanística y sectorial.
- Datos climáticos y meteorológicos de la zona de estudio.
- Documentación catastral.
- Información sobre el proceso productivo.
- Documentación de precios de mercado de las materias primas y del producto terminado.
- Información de las características de la maquinaria.

## 6 Bases del proyecto

### 6.1 FINALIDAD DEL PROYECTO

La finalidad que se persigue con este proyecto es el diseño de las instalaciones de la ampliación de industria y su puesta en marcha, tratando de obtener un producto de calidad que pueda satisfacer las necesidades de los consumidores, mediante un modelo de gestión sostenible, eficiente y rentable.

### 6.2 CONDICIONANTES DEL PROYECTO

#### 6.2.1 Condicionantes del promotor

El promotor establece una serie de condicionantes que se deben cumplir en el proyecto y que influyen en la elaboración de este. Estos requisitos se presentan a continuación:

- **Ubicación de la nave:** como hemos especificado anteriormente, la nave será construida en la parcela número 5 del nuevo polígono desarrollado en la Unidad de Actuación 24, en Tordesillas (Valladolid), ya que es propiedad del promotor. De esta forma no se tienen en cuenta los gastos adicionales que implica la compra del terreno.
- **Beneficio:** la construcción de la ampliación debe realizarse en los plazos acordados para amortizar en el plazo más breve posible la inversión y alcanzar así cuanto antes la máxima rentabilidad en la producción.

#### 6.2.2 Criterios de valor

Con los condicionantes del apartado anterior el promotor pretende buscar los siguientes criterios de valor:

- Realizar el proyecto, construcción y puesta en marcha de la ampliación en el tiempo acordado.
- Obtener la máxima rentabilidad y rendimiento en el proceso.
- Conseguir un producto de máxima calidad para satisfacer las necesidades que solicitan los consumidores.
- Emplear materias primas de calidad.
- Crear empleo en la zona.

#### 6.2.3 Condicionantes legales

Se ha tenido en cuenta la normativa urbanística vigente en este momento dentro del término municipal de Tordesillas: P.G.O.U. de Tordesillas. Ordenanza 7.



Según aparece reflejado en la memoria del planteamiento vigente de Tordesillas, la parcela en la que se pretende situar la nave se encuentra ubicada sobre suelo industrial.

Los condicionantes de edificación se encuentran definidos en el *Anejo III. Ficha Urbanística*.

## **6.2.4 Condicionantes externos**

### *6.2.4.1 FACTORES CLIMÁTICOS*

El clima de la zona de estudio es un clima de estepa local. La temperatura media anual es de 12,4°C, 21,7°C en el mes más cálido (julio) y 4°C en el mes más frío (enero).

La precipitación media anual es de 384 mm y la distribución de esta se caracteriza por presentar un máximo en el mes de noviembre con un promedio de 45 mm, y un mínimo en el mes de agosto con 12 mm de lluvia.

### *6.2.4.2 SUELO*

Todo lo relativo al estudio geotécnico está expresado y desarrollado en el *Anejo VI. Informe geotécnico*. De este podemos extraer como conclusión que el terreno es adecuado para la cimentación mediante zapatas aisladas y/o continuas, siendo recomendable adoptar una tensión admisible del terreno no superior a 3,4 kp/cm<sup>2</sup>.

## **6.2.5 Condicionantes de las infraestructuras**

El nuevo polígono desarrollado en la Unidad de Actuación 24 dispone de canalizaciones y toma a "pie de parcela" de los principales servicios: acceso rodado, toma de agua, saneamiento, electricidad y telefonía.

### *6.2.5.1 RED VIARIA*

El polígono en el que se desarrolla el proyecto dispone de fácil acceso a la red principal de carreteras por la carretera Madrid-Coruña y por la A-62. También se puede acceder al polígono desde las calles Liseta y Latona.

Respecto a las vías interiores que comunican con la parcela dentro del polígono, está este dotado de amplios viales internos de doble sentido que permiten una correcta circulación de camiones, así como de aparcamientos públicos, señalización y cumplimiento de la normativa en materia de barreras arquitectónicas.

### *6.2.5.2 ABASTECIMIENTO DE AGUA*

El polígono cuenta con red de abastecimiento de agua mediante malla cerrada y sectorizada con llaves de corte independientes con las características de presión adecuadas para satisfacer las necesidades de la industria.

### 6.2.5.3 RED DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES

La parcela dispone de red separativa de aguas residuales y pluviales, con instalación depurativa en el propio polígono.

### 6.2.5.4 RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El polígono dispone de red eléctrica con posibilidad de entronque en baja y media tensión según las necesidades de potencia de la actividad que desarrollará la ampliación a construir. También dispone de red de alumbrado público.

## 6.3 SITUACIÓN ACTUAL

La ampliación se localizará en el Término Municipal de Tordesillas, situado en la provincia de Valladolid, en el nuevo polígono desarrollado en la Unidad de Actuación 24, en la parcela número 5 de dicho polígono.

La elección de esta ubicación se debe a que la parcela es propiedad del promotor, de manera que no se tendrán en cuenta los gastos que supone la compra del terreno.

Actualmente existen 6 grupos de naves rectangulares en las parcelas. En estas edificaciones ya se encuentran las oficinas, laboratorios, comedor, baños y vestuarios, por lo que no será necesaria su instalación en el actual proyecto.

La actividad principal a la que se dedica esta delegación de la industria es la manipulación, clasificación, almacenamiento y distribución de patatas. Con el presente proyecto se pretende ampliar esta actividad y abrirse al mercado de los productos vegetales congelados, en concreto el guisante.

Las características de la localización elegida y los factores que le afectan están definidos en el *Anejo II. Informe de la situación actual*.

## 7 Justificación de la solución adoptada

A la hora de realizar el diseño de la industria proyectada se han tenido en cuenta numerosos aspectos como las dimensiones, tipo de maquinaria, las materias primas utilizadas, el volumen de producción, etc. Gracias a la toma de decisiones de cada uno de estos aspectos, se ha podido diseñar el proceso productivo y todo lo que este conlleva. Estos aspectos vienen justificados y desarrollados en el *Anejo V. Ingeniería del proceso*.

Por otra parte, también se han tenido en cuenta para el diseño de la industria el tipo de materiales de construcción. Véase en el *Anejo IV. Descripción y Evaluación de alternativas*.

## 8 Ingeniería del proyecto

### 8.1 INGENIERÍA DEL PROCESO

La ampliación proyectada está destinada a la elaboración de guisantes congelados y al almacenamiento y conservación de patata fresca.

Toda la información relativa al proceso productivo de la industria está detallado en el *Anejo V. Ingeniería del proceso*.

#### 8.1.1 Plan productivo

La producción anual que se prevé estará en torno a las 990 toneladas de guisante congelado. La producción horaria será de 1,5 toneladas/hora y la cadena de producción estará activa durante 8 horas al día.

El procesado de guisantes congelados se desarrollará durante la temporada de los mismos, que coincide con los meses de mayor temperatura del año, de mayo a agosto.

El periodo de almacenaje de la patata destinada a industria también dependerá del periodo de recolección de las mismas, que en este caso, será en los meses de septiembre y octubre.

El tiempo de distribución de los guisantes se desarrollará durante todo el año, mientras que la distribución de patata para la industria de chips comenzará en el mes de septiembre y se alargará hasta el mes de abril.

#### 8.1.2 Materias primas

Las materias primas necesarias para este proyecto son dos:

- **Guisantes:** *Pisum sativum*. Frescos provenientes del campo, destinados a su procesado, congelado, envasado y posterior distribución. En este caso, los más adecuados son los de grano medio, lisos y con una madurez tenderométrica entre los 110 y 140 grados Tr. aproximadamente.
- **Patatas:** *Solanum tuberosum*. Destinadas para industria. Serán almacenadas a la espera de su expedición. Las variedades de patata que se usan para industria son Hermes y Agria, pero también se usan otras como Spunta y Monalisa, todas ellas son aportadas por los agricultores con los que se formalizan los contratos de siembra.

### 8.1.3 Descripción del proceso productivo

#### 8.1.3.1 LÍNEA DE GUISANTES



Ilustración 1. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de guisantes congelados.

- **Recepción y almacenamiento de materias primas:** los guisantes son transportados en Big Bags de 500 kilos, se reciben en la fábrica en camiones que son pesados para saber la cantidad de materia prima que transportan. Posteriormente se descargan en la línea de producción, los guisantes que no se procesan de inmediato se almacenan en las cámaras frigoríficas positivas con una temperatura de 0,5°C y una humedad del 90%.
- **Eliminación de residuos y desenvainado:** en la línea de producción los guisantes se introducen a una máquina despedregadora, que elimina las piedras que acompañan al producto. A continuación pasan a la desgranadora, que separa los granos de las vainas.
- **Lavado:** los guisantes se conducen a un bombo de lavado, donde se ablandan los fangos hasta que se desprenden, a continuación pasan a la lavadora, donde se lavan por inmersión y se secan por insuflado de aire.
- **Escaldado:** los guisantes sufren un preescaldado, donde se precalientan, luego se da el escaldado, en el que el producto se calienta entre los 80 y 90°C durante 3 minutos y por último se enfrían mediante duchas de agua fría.

- **Clasificado:** a continuación se clasifican en función de su color, por medio de una clasificadora de color y posteriormente se clasifican en función de su densidad, por medio de un baño en salmuera.
- **Congelado:** los guisantes se congelan por lecho fluidizado. Entran a 15°C y salen a -18°C, la temperatura del congelador es de -35°C.
- **Envasado:** por último, se embolsan en bolsas de 400g o de 1kg y se procede a su paletizado.
- **Almacenado:** los palés de guisantes congelados se almacenan en dos cámaras de conservación a la espera de su expedición. La temperatura de almacenaje será de -20°C.

### 8.1.3.2 LÍNEA DE PATATAS

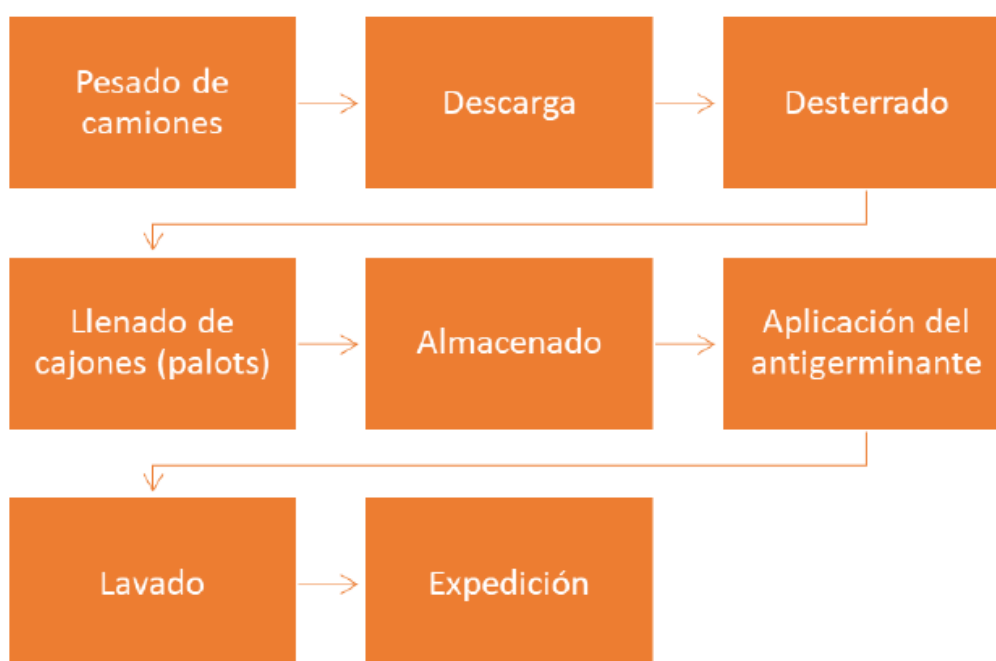


Ilustración 2. Diagrama de flujo de patata fresca.

### 8.1.4 Maquinaria

La maquinaria principal que se utilizará para la elaboración de guisante congelado será la siguiente:

Tabla 1. Maquinaria.

Maquinaria	Rendimiento (t/h)	Potencia (kW)
Descargadora de Big Bag	-	-
Ventilador	-	0,75
Despedregadora	De 1 a 4	4,00
Desgranadora	Hasta 2,50	13,00
Bombo de lavado	Hasta 2,00	24,00
Lavadora por inmersión	Hasta 2,00	8,85
Balanza de precisión en continuo	Hasta 60,00	-
Escaldadora	De 0,3 a 2	36,00
Clasificadora por color	De 1 a 4	2,60
Clasificadora por densidad	Hasta 5,00	13,20
Mesa vibradora	-	-
Congelador de lecho fluidizado	Hasta 3,00	78,00
Clasificadora por tamaño	De 1 a 4	1,50
Envasadora	75 bolsas/minuto	6,00
Paletizadora	50 palets/hora	4,50

Las especificaciones de esta maquinaria están detalladas en el *Anejo V. Ingeniería del proceso*.

### 8.1.5 Personal

En este proyecto, al tratarse de una ampliación, parte de la mano de obra necesaria ya se encuentra trabajando. La mano de obra necesaria para este proyecto es la siguiente:

- Director general.
- Técnico de campo.
- Técnico de fábrica.
- Técnico de gestión y almacenes.
- Técnico frigorífico.
- Jefe de fábrica.
- Personal de calidad.
- Personal de administración.
- Ayudantes de fábrica.
- Personal de limpieza.

Las especificaciones sobre las funciones del personal están detalladas en el *Anejo V. Ingeniería del proceso*.

## 8.2 DIMENSIONADO DE LA NAVE

### 8.2.1 Distribución en planta

Para el diseño y dimensionado de la distribución en planta de la nave se ha realizado un estudio de las necesidades mínimas de cada una de las zonas necesarias en esta para poder establecer un diseño óptimo. La distribución adoptada finalmente para el desarrollo de la actividad y sus superficies correspondientes quedan definidas a continuación:

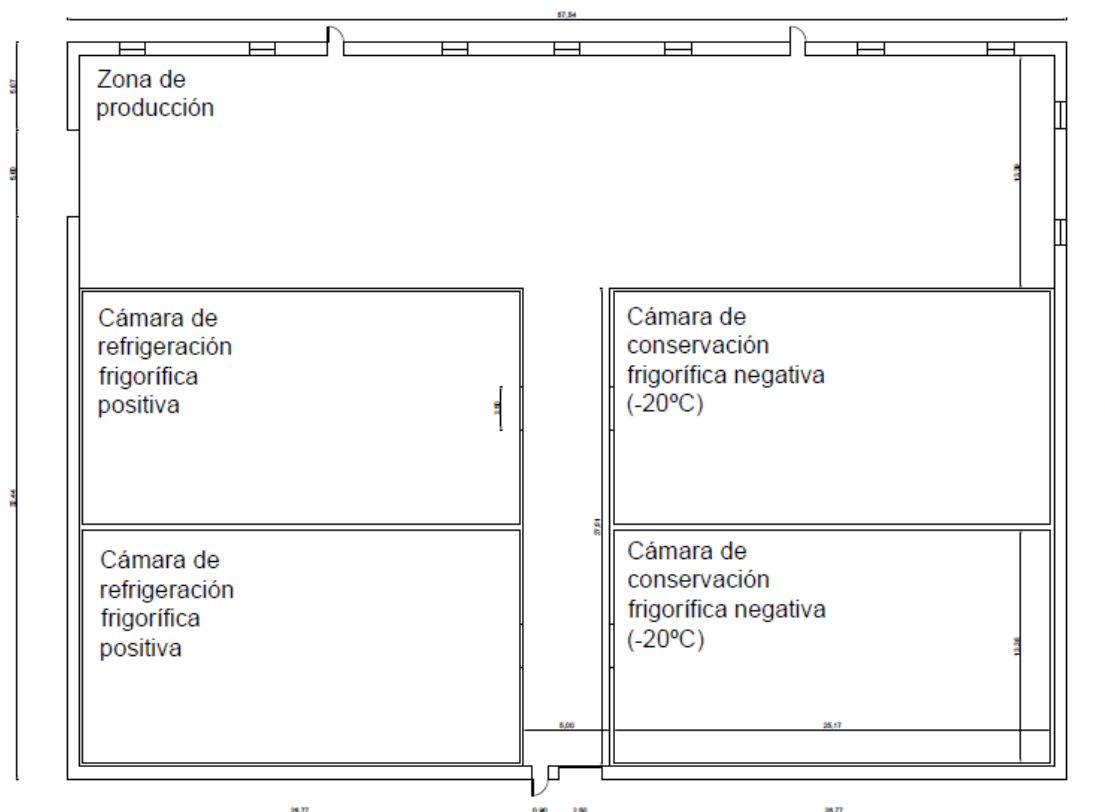


Ilustración 3. Distribución en planta.

Tabla 2. Leyenda de superficies industriales.

Leyenda Superficies Industriales	
Zona de producción	759,57 m <sup>2</sup>
Cámaras de conservación frigorífica	336,77 m <sup>2</sup>
Cámaras de refrigeración frigoríficas positivas	336,77 m <sup>2</sup>
Pasillo técnico	136,85 m <sup>2</sup>



## 8.3 INGENIERÍA DE LAS OBRAS

La parcela en la que se va a edificar la ampliación a proyectar tiene una superficie total de 14.904,23 m<sup>2</sup>.

La ampliación se ha diseñado de forma de que sólo disponga de una planta rectangular sobre rasante. Las dimensiones de la planta son de 42,50 m de luz y 57,54 m de longitud, con una altura de alero de 10 m y una de cumbrera de 12 m.

En el *Anejo VII. Ingeniería de las obras* y en los planos de *Replanteo, Planta y Alzados* se recoge esta información de manera más detallada.

### 8.3.1 Estructura

Para la realización de los cálculos y dimensionado de todos los elementos estructurales que conforman la nave se utilizó el programa Cype en la Versión Campus (2019), teniendo en cuenta el Código Técnico de la Edificación.

La estructura está formada por 2 pórticos hastiales y 11 pórticos intermedios. La separación entre pórticos es de 4,8 m.

Para el diseño de los pórticos hastiales se utilizaron perfiles IPE A 500 para los dinteles, y perfiles HE 450 A para los pilares.

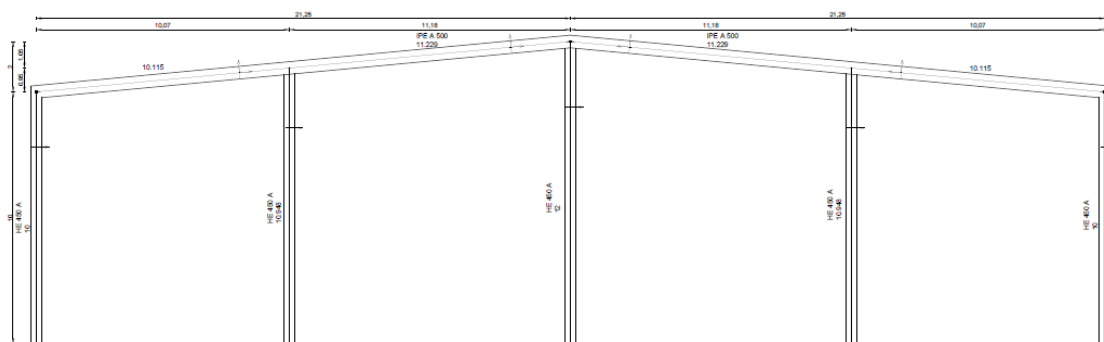


Ilustración 4. Pórticos hastiales.

En el caso de los pórticos intermedios se utilizaron perfiles IPE A 500 para los dinteles, perfiles HE 450 A para los pilares laterales y perfiles HE 260 A para los pilares del interior.

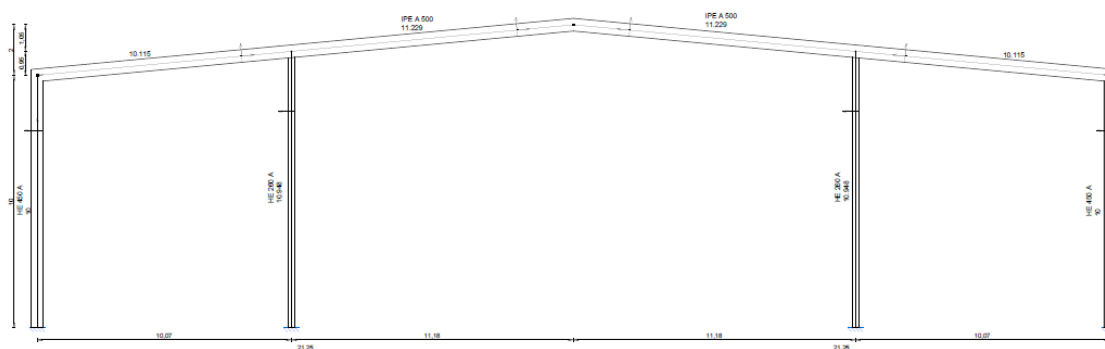


Ilustración 5. Pórticos intermedios.

En la cubierta se colocarán correas continuas, formadas por perfiles de acero IPE 100 y con una separación de 1,5 m entre ellas.

El material empleado en toda la estructura será acero laminado S275.

### 8.3.2 Cimentación

Para este proyecto se realizará una cimentación de hormigón HA-25, a base de zapatas cuadradas, las cuales se encontrarán centradas bajo los ejes de los pilares de cada pórtico.

Tabla 3. Tipos de zapatas.

Zapatas	Número	Dimensiones (cm)
Tipo 1	26	245 X 245 X 100
Tipo 2	6	405 X 405 X 100

Para impedir el movimiento relativo entre los elementos de cimentación, se han dispuesto vigas riostradas con armado de barras de acero corrugado B500S.

Sobre la cimentación estará anclada la estructura de la nave mediante el uso de placas base y pernos de anclaje.

### 8.3.3 Cubierta

La cubierta de la nave se realizará mediante la colocación de paneles tipo sándwich. Estos paneles tendrán 30 mm de espesor y 1150 mm de ancho y estarán formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero.

### 8.3.4 Cerramiento

Los cerramientos estarán formados por tabiques de termoarcilla, con alto aislamiento térmico y acústico. Tendrá una resistencia a compresión de 12,5 N/mm<sup>2</sup>, con juntas horizontales y verticales de 5 mm de espesor.

Tabla 4. Características de los cerramientos.

Características	Valor	Unidades
Resistencia a compresión	12,5	N/mm <sup>2</sup>
Reacción al fuego	A1	
Resistencia al fuego (1)	REI 180	
Resistencia al fuego (2)	REI 180	
Aislamiento acústico	47,6	dBa
Conductividad equivalente de muro (3)	0,284	W/mK
Resistencia térmica de muro	0,49	m <sup>2</sup> K/W

El mortero que se utilizará será cemento industrial de color gris, M-75, el cuál será suministrado a granel.

### 8.3.5 Solado y alicatado

Para el pavimento en la zona de producción se realizará una solera de hormigón HA-25/p/20IIa N/mm<sup>2</sup> de 40 mm de espesor.

### 8.3.6 Urbanización

#### 8.3.6.1 TRÁNSITO DE CAMIONES

Para la zona de tránsito de camiones se dispondrá una calzada formada por pavimento continuo de hormigón semipulido, HM-25/P/20 N/mm<sup>2</sup> de 25cm de espesor, y armado con 0.6 kg/m<sup>3</sup> de fibras de polipropileno multifilamento de 12 mm y lámina de polietileno galga 400 entre base compactada y hormigón.

#### 8.3.6.2 ZONA AJARDINADA

Para las zonas verdes se realizará una cuneta de sección triangular de 10 cm de anchura y 33 cm de profundidad, revestida con una capa de hormigón en masa HM-

20/P/20/I de 15 cm de espesor. Sobre este se hará un extendido de tierra vegetal para el césped.

Entre la zona ajardinada y la calzada se dispondrá un bordillo de hormigón recto prefabricado de 12 x 25 cm. Véase el *Plano 23. Urbanización*.

### **8.3.7 Instalación de fontanería**

La instalación de fontanería, que se ha diseñado con objeto de abastecer el agua necesaria en la ampliación, está descrita en el *Anejo X. Instalaciones del edificio*. Dicha instalación se ha calculado con el programa informático Cype en la Versión Campus (2019).

Esta instalación debe cumplir el documento DB HS 4 Suministro de agua. Para ello el diseño y dimensionamiento se realiza con base a los apartados 3 y 4, respectivamente del DB HS 4 Suministro de agua.

La instalación consta de una acometida enterrada para abastecimiento de agua que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, formada por tubo de polietileno de 32 mm y 10 atm y 2 mm de espesor. Collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red.

Con esta instalación el proyecto dispone de medios adecuados para el suministro de agua, de forma sostenible, aportando caudales suficientes para el funcionamiento de la maquinaria, impidiendo retornos e incorporando medios de ahorro y control de agua.

### **8.3.8 Instalación de saneamiento**

La instalación de saneamiento tiene la finalidad de evacuar tanto las aguas pluviales como las residuales que se generan. Para realizar el cálculo de los elementos de la ampliación se ha utilizado la Versión Campus del programa Cype (2019) y se ha tenido en cuenta lo establecido en el CTE-DB-HS-5.

El diseño y dimensionamiento de la red de evacuación de aguas del edificio se realiza en base a los apartados 3 y 4 del BS HS 5 Salubridad. Para el diseño de las tuberías de la red se han utilizado tuberías de PVC serie B, según UNE EN 1329-1. La red de saneamiento del edificio es mixta. Se garantiza la independencia de las redes de pequeña evacuación y bajantes de aguas pluviales y residuales, unificándose en los colectores. La conexión entre ambas redes se realiza mediante las debidas interposiciones de cierres hidráulicos, garantizando la no transmisión de gases entre redes, ni su salida por los puntos previstos para la captación. La red de aguas residuales consta de colectores, botes sinfónicos y arquetas, así como de bajantes de ventilación primaria. La de aguas pluviales consta de canalones, bajantes, colectores y arquetas. Se diseña por tanto independientemente la red de aguas residuales y la de aguas pluviales, unificándose posteriormente en un pozo de registro para su evacuación a la red municipal.

Los cálculos realizados para esta instalación están reflejados en el *Anejos X. Instalaciones del edificio*.

Con esta instalación el edificio dispone de los medios adecuados para extraer de forma segura y salubre las aguas residuales generadas en el mismo, junto con la evacuación de las aguas pluviales generadas por las precipitaciones atmosféricas.

### **8.3.9 Instalación de baja tensión**

Para el diseño y cálculo de la instalación eléctrica del proyecto se han cumplido las exigencias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT5.

En la realización de la instalación se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

La instalación eléctrica del edificio estará conectada a una fuente de suministro en los límites de baja tensión. Constará de una caja general de protección y medida a la entrada de la propiedad, una derivación individual hasta el interior del edificio en el que encuentra un cuadro general, con el que se abastecen dos subcuadros distribuidos en diferentes puntos de la instalación. Además, se realiza también la red de toma de tierra adecuada a la estructura metálica del edificio.

Tabla 5. Consumos eléctricos.

Nº de circuito	Potencia Eléctrica (W)
C13 (Ventilador, Despedregadora)	4.750,00
C14 (Desgranadora)	4.333,30
C13 (2) (Paletizadora, Envasadora, Clasificadora de tamaño)	12.000,00
C14 (Túnel de congelado)	16.166,70
C14 (3) (Bombo de lavado, Escaldadora)	14.666,70
C13 (3) (Lavadora)	8.850,00
C13 (4) (Cámara de conservación)	132.000,00
C13 (5) (Cámara de conservación)	132.000,00
C13 (6) (Cámara de refrigeración)	70.000,00
C13 (7) (Cámara de refrigeración)	70.000,00
C15 (Alumbrado de emergencia)	10,80
<b>Subcuadro de uso industrial 1.1</b>	<b>4.521,40</b>
C13 (Alumbrado de emergencia)	21,60
C1 (Iluminación)	2.202,50
C14 (Clasificadora de densidad)	3.333,30
C15 (Clasificadora de color)	2.600,00
<b>Subcuadro de uso industrial 1.2</b>	<b>2.643,40</b>
C13 (alumbrado de emergencia)	32,40
C1 (Iluminación)	896,00

C13 (2) (alumbrado de emergencia)	32,40
C6 (Iluminación)	896,00
C6 (2) (Iluminación)	786,60

Los cálculos realizados para esta instalación están reflejados en el *Anejos X. Instalaciones del edificio.*

### 8.3.10 Instalación frigorífica.

Se ha diseñado y calculado una instalación frigorífica con objeto de calcular las necesidades de refrigeración de las materias primas y del producto final y pudiendo elegir así un equipamiento y aislamiento adecuado para las distintas cámaras.

Alto 10 m
Ancho real 13,38 m
Largo real 25,17 m

Carga Productos	
Enfriamiento productos	174 kW
Respiración del producto	0 kW
Enfriamiento embalajes	3,97 kW
Enfriamiento palets	6,61 kW
<b>Total Productos:</b>	<b>185 kW</b>

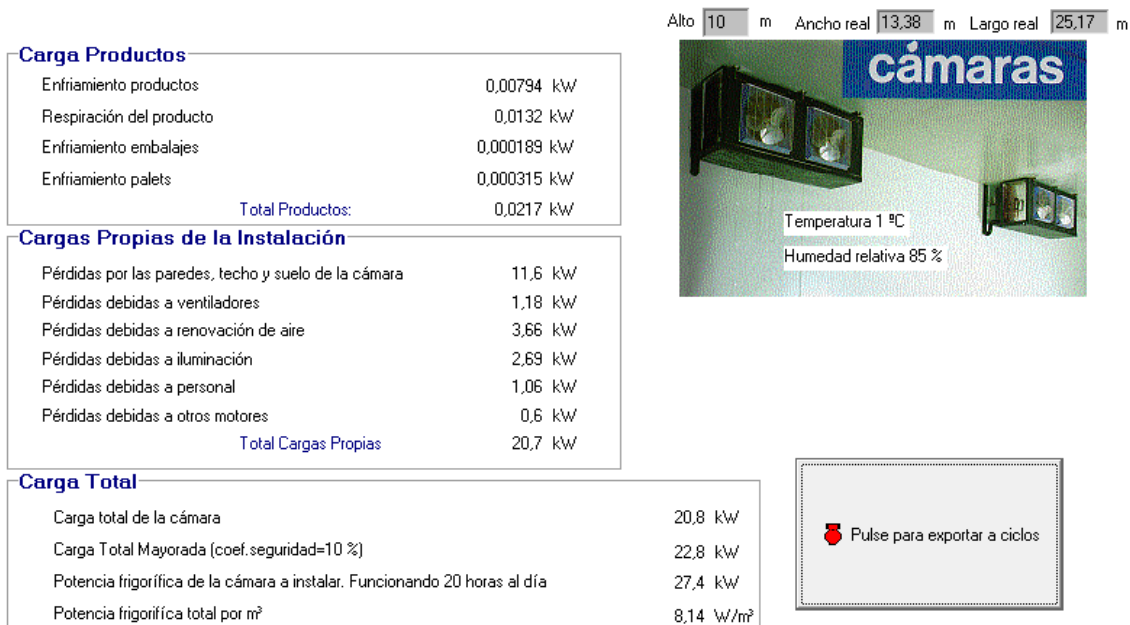
Cargas Propias de la Instalación	
Pérdidas por las paredes, techo y suelo de la cámara	11,6 kW
Pérdidas debidas a ventiladores	12,1 kW
Pérdidas debidas a renovación de aire	1,52 kW
Pérdidas debidas a iluminación	2,69 kW
Pérdidas debidas a personal	1,11 kW
Pérdidas debidas a otros motores	0,6 kW
<b>Total Cargas Propias</b>	<b>29,6 kW</b>

Carga Total	
Carga total de la cámara	214 kW
Carga Total Mayorada (coef.seguridad=10 %)	236 kW
Potencia frigorífica de la cámara a instalar. Funcionando 24 horas al día	236 kW
Potencia frigorífica total por m <sup>2</sup>	70 W/m <sup>2</sup>



*Ilustración 6. Balance frigorífico en las cámaras de refrigeración positiva.*



*Ilustración 7. Balance frigorífico en las cámaras de refrigeración negativa.*

Los cálculos realizados para estos balances están reflejados en el *Anejos X. Instalaciones del edificio.*



## 9 Memoria constructiva

La memoria constructiva tiene por objeto la justificación de la solución elegida y la descripción del método de cálculo utilizado, de acuerdo con la normativa, indicando también los materiales a utilizar.

En el cálculo estructural, se describen los cálculos y procedimientos que se han llevado a cabo para determinar las secciones de los elementos estructurales, también se determinan los criterios con los cuales se han calculado todos y cada uno de los elementos estructurales, como son las cargas vivas, cargas muertas, los factores de seguridad, los factores sísmicos, los factores de seguridad y los materiales para los que se ha realizado el cálculo.

La estructura se ha realizado en acero laminado S275, utilizando diversos perfiles de la serie IPE y HE. Las correas estarán formadas por perfiles de acero IPE 100. La cimentación se ha realizado con hormigón armado HA-25 y con acero de armar B500S. Se ha considera control estadístico en los cálculos realizados.

El programa utilizado para el cálculo ha sido Cype en la Versión Campus (2019), usando los módulos Generados de pórticos para el cálculo de las solicitaciones y de las correas, y el módulo Cype3D para el dimensionado y cálculo de estructura, uniones y cimentación.

## 10 Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

Tabla 6. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación.

Documento	Cumplimiento
DB SE- Seguridad estructural	Sí
DB SI- Seguridad en caso de incendio	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>SI 1 Propagación interior</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>SI 2 Propagación exterior</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>SI 3 Evacuación de ocupantes</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>SI 4 Instalaciones de protección contra incendios</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>SI 5 Intervención de los bomberos</li> </ul>	Fuera del ámbito de aplicación
<ul style="list-style-type: none"> <li>SI 6 Resistencia al fuego de la estructura</li> </ul>	Sí
DB SUA- Seguridad de utilización y accesibilidad	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos</li> </ul>	Fuera del ámbito de aplicación
<ul style="list-style-type: none"> <li>SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación</li> </ul>	Fuera del ámbito de aplicación
<ul style="list-style-type: none"> <li>SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento</li> </ul>	Fuera del ámbito de aplicación
<ul style="list-style-type: none"> <li>SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento</li> </ul>	Fuera del ámbito de aplicación
<ul style="list-style-type: none"> <li>SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>SUA 9 Accesibilidad</li> </ul>	Sí
DB HS- Salubridad	Sí

Alumno: Álvaro Matute Blanco

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• HS 1 Protección frente a la humedad</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>• HS 2 Recogida y evacuación de residuos</li> </ul>	Fuera del ámbito de aplicación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• HS 3 Calidad del aire interior</li> </ul>	Fuera del ámbito de aplicación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• HS 4 Suministro de agua</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>• HS 5 Evacuación de aguas</li> </ul>	Sí
DB HR- Protección contra el ruido	Sí
DB HE- Ahorro de energía	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>• HE 1 Limitación de demanda energética</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>• HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>• HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>• HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria</li> </ul>	Fuera del ámbito de aplicación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica</li> </ul>	Fuera del ámbito de aplicación

## 10.1 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El objetivo del presente apartado es el de establecer las condiciones técnicas, reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de que se produzca un incendio. Con el fin de lograr un nivel de seguridad adecuado, tanto para prevenir su aparición como para actuar correctamente en caso de producirse.

La normativa aplicable para este apartado es el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, RD 2267/2004, de 3 de diciembre.

El presente proyecto cumple con las exigencias expuestas a continuación:

- Exigencia 1: Propagación interior. Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.
- Exigencia 2: Propagación exterior. Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior del edificio, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

- Exigencia 3: Evacuación de ocupantes. El edificio dispondrá de medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.
- Exigencia 4: Instalaciones de protección contra incendios. El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.
- Exigencia 5: Intervención de bomberos. Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.
- Exigencia 6: Resistencia estructural al incendio. La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias.

Las medidas establecidas para la protección contra incendios de la nave se describen en el *Anejo VIII. Protección contra incendios*.

## 10.2 GESTIÓN DE RESIDUOS

En el presente apartado se cumple con el Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, en el que se desarrollan los siguientes puntos:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operación de valoración y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

En el *Anejo XIII. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición*, se recoge esta información de manera más detallada.

## 11 Programación de las obras

En el *Anejo XV. Programación para la ejecución*, se detallan las fases de ejecución de la obra, con sus duraciones, precedencias y fechas programadas para su realización. Se presenta la organización mediante una tabla con los datos, un diagrama Gantt y un grafo Pert.

La duración de la ejecución de la obra comprende desde que se solicitan los permisos, autorizaciones y licencias hasta su recepción definitiva. La programación se ha hecho teniendo en cuenta el calendario de fiestas de Castilla y León y dará comienzo el lunes 10 de febrero de 2020 y finalizará el lunes 14 de septiembre de 2020.

Tabla 7. Relación de actividades, con fechas de comienzo y finalización, duración de días y dependencias.

	Nombre de la tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
A	Consecución de permisos, autorizaciones y licencias	25 días	Lun. 10/02/20	Vie. 13/03/20	-
B	Acondicionamiento del terreno	10 días	Lun. 16/03/20	Vie. 27/03/20	A
C	Cimentación	14 días	Lun. 30/03/20	Jue. 16/04/20	B
D	Estructura	30 días	Vie. 17/04/20	Jue. 28/05/20	C
E	Cubierta	12 días	Vie. 29/05/20	Lun. 15/06/20	D
F	Fachada (cerramientos)	11 días	Vie. 29/05/20	Vie. 12/06/20	D
G	Carpintería y cristalería	1 día	Mar. 16/06/20	Mar. 16/06/20	E; F
H	Remates	1 día	Mié. 17/06/20	Mié. 17/06/20	G
I	Instalaciones	32 días	Jue. 18/06/20	Vie. 31/07/20	H

J	Aislamientos impermeabilización e	7 días	Lun. 03/07/20	Mar. 11/08/20	I
K	Maquinaria	15 días	Mié. 12/08/20	Mar. 01/09/20	J
L	Revestimientos	7 días	Mié. 02/09/20	Jue. 10/09/20	K
M	Urbanización	7 días	Mié. 02/09/20	Jue. 10/09/20	K
N	Verificación de la obra	1 día	Vie. 11/09/20	Vie. 11/09/20	L; M
Ñ	Recepción definitiva de la obra	1 día	Lun. 14/09/20	Lun. 14/09/20	N

## 12 Puesto en marcha del proyecto

Para la puesta en marcha del proyecto, una vez que se dispone de la programación de las obras, se dispondrá de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos de:

- El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.
- El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.
- En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.
- El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud.

## 13 Estudios ambientales

En el presente proyecto se incluye un estudio referente al impacto ambiental que ocasiona la industria en su entorno desde la ejecución de las obras hasta su funcionamiento, conforme al Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León. En el *Anejo XII. Estudio de Impacto Ambiental*, se determinan los factores adversos que pueden afectar a la flora y fauna del medio, como el tipo de suelo de la zona, que en este caso es industrial.

El estudio se realizó con el objetivo de minimizar al máximo los impactos negativos que pudiesen producirse, de forma que se busquen las medidas correctoras pertinentes para poder reducirlos o incluso evitarlos.

A pesar de afectar negativamente al medio natural tras su implantación, cabe destacar los impactos positivos que tendrían lugar en la zona a nivel económico como la creación de empleo. Esto es debido a la necesidad de mano de obra necesaria para la implantación de la industria tanto en la ejecución de las obras como durante su funcionamiento, impactando positivamente. Por lo tanto, el proyecto a poner en marcha resulta un proyecto viable y sostenible.

## 14 Estudio económico

El objetivo del estudio económico realizado consiste en evaluar la viabilidad económica de la inversión propuesta para poner en marcha el presente proyecto, mediante el análisis de los principales indicadores económicos, según la vida útil de 30 años, estimada por las previsiones del inversor. Se puede encontrar descrito y calculado detalladamente en el *Anejo XVII. Estudio económico*.

En primer lugar, se realiza un análisis de los parámetros de rentabilidad económica como el VAR, la TIR, la relación beneficio/inversión y el plazo de recuperación o payback, con el objetivo de conocer la financiación más conveniente para la inversión del proyecto.

A continuación se muestra una tabla comparativa de los resultados obtenidos en las dos supuestas financiaciones.

*Tabla 8. Comparativa de los resultados obtenidos en el análisis de rentabilidad.*

Indicador	Con financiación propia	Con financiación ajena
Tasa de actualización	5%	5%
TIR (%)	27,53	42,35
VAN	5.770.265,99	5.870.124,96
Tiempo de recuperación (años)	5	3
Relación beneficios/inversión	3.73	7.32

Como se muestra en la tabla anterior, las dos financiaciones son rentables debido a que los valores positivos de valor actual neto y tasa interna de rendimiento son mayores que la tasa de actualización establecida del 5%.

Respecto a los indicadores de rentabilidad, se observa en el análisis de financiación ajena un valor de la tasa interna de rendimiento (TIR) correspondiente con un valor de 42,35%, un VAN de 5.870.124,96€ y un plazo de recuperación de 3 años, indicando que la inversión es rentable. Por consiguiente, el promotor optará por el supuesto de financiación ajena para la inversión del proyecto.

Para la realización del análisis de rentabilidad económica de la inversión con financiación ajena se han tenido en cuenta los siguientes datos:

- Inflación: 1,9%.
- Incremento de pagos: 2,24%.



- Incremento de cobros: 1,82%.
- Tasa de actualización: 5%.

Por tanto, el proyecto tiene un coste de inversión 1.548.015,58€, financiado un 60% por una entidad bancaria. El préstamo asciende a 746.018,83€, que se devolverán en un plazo de 10 años, a un interés de 4%. La inversión se recuperará en un periodo de tiempo de 3 años.

## 15 Resumen del presupuesto

Tabla 9. Resumen general de presupuestos.

<b>RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTOS</b>			
<b>CAPÍTULO</b>	<b>RESUMEN</b>	<b>EUROS</b>	<b>%</b>
C01	MOVIMIENTO DE TIERRA	2.175,00	0,17
C02	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	42.173,40	3,39
C03	CIMENTACIONES	5.073,60	0,41
C04	ESTRUCTURAS	172.578,15	13,88
C05	FACHADAS Y PARTICIONES	136.905,95	11,01
C06	CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES	1.378,02	0,11
C07	REMATES Y AYUDAS	358,00	0,03
C08	INSTALACIONES	29.983,44	2,41
C09	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	150.011,52	12,06
C10	REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS	184.874,11	14,87
C11	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	632,78	0,05
C12	CUBIERTA	66.550,00	5,35
C13	MAQUINARIA	450.670,74	36,25
C14	SEGURIDAD Y SALUD	21,30	0,00
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>1.243.386,01</b>	
13,00% GASTOS GENERALES		161.640,18	
6,00% BENEFICIO INDUSTRIAL		74.603,16	
<b>SUMA DE G.G. Y B.I.</b>		<b>236.243,34</b>	
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL + G.G. Y B.I.</b>		<b>1.479.629,35</b>	
21,00% I.V.A.		310.722,16	
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA</b>		<b>1.790.351,51</b>	

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de UN MILLÓN SETECIENTOS NOVENTA MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS.

Tabla 10. Honorarios.

<b>HONORARIOS</b>			
REDACCIÓN DEL PROYECTO	2% PEM	SOBRE	24.867,72
DIRECCIÓN DE OBRA	2% PEM	SOBRE	24.867,72
REDACCIÓN Y COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	1,5% PEM	SOBRE	18.650,79
<b>SUMA</b>			<b>68.386,23</b>
21,00% I.V.A.			14.361,11
<b>TOTAL HONORARIOS</b>			<b>82.747,34</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>			<b>1.873.098,85</b>

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN OCHOCIENTOS SETENTA Y TRES MIL NOVENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Álvaro Matute Blanco

Alumno del Grado en Ingeniería de las Industria Agrarias y Alimentarias

Tordesillas (Valladolid), 28 de septiembre de 2019



## **DOCUMENTO I: MEMORIA ANEJOS**



## Índice de Contenido

- Anejo I. Condicionantes del Medio.
- Anejo II. Informe de la Situación Actual.
- Anejo III. Ficha Urbanística.
- Anejo IV. Descripción y Evaluación de las Alternativas.
- Anejo V. Ingeniería del Proceso.
- Anejo VI. Informe Geotécnico.
- Anejo VII. Ingeniería de las Obras.
- Anejo VIII. Protección contra Incendios.
- Anejo IX. Protección contra Ruidos.
- Anejo X. Instalaciones del edificio.
- Anejo XI. Estudio de Eficiencia Energética.
- Anejo XII. Estudio de Impacto Ambiental.
- Anejo XIII. Estudio de gestión de Residuos.
- Anejo XIV. Plan de Control de Calidad.
- Anejo XV. Programación para la Ejecución.
- Anejo XVI. Justificación de Precios de las Unidades de Obra.
- Anejo XVII. Estudio Económico.
- Anejo XVIII. Estudio de Seguridad y Salud Ambiental.





# **MEMORIA**

## **ANEJO I: CONDICIONANTES DEL MEDIO**



## Índice de Contenido

1	Condicionantes legales.....	5
1.1	NORMATIVA URBANÍSTICA.....	5
1.2	LEYES, REGLAMENTOS Y NORMAS DE APLICACIÓN.....	5
2	Condicionantes físicos.....	11
3	Otros condicionantes del medio.....	11



## 1 Condicionantes legales

Se tendrán en cuenta las condiciones generales de protección del medio ambiente y del paisaje.

Con independencia de la regulación urbanística de usos, se tendrá en cuenta la posible afección por la normativa sectorial.

### 1.1 NORMATIVA URBANÍSTICA

Este proyecto cumple con la normativa urbanística, al estar ubicado en el municipio de Tordesillas que cuenta con un Plan General de Ordenación Urbana. El suelo sobre el que se ejecutarán todas las actuaciones es suelo industrial terciario.

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.
- Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre por el que se aprueba el documento básico "DB-HR protección contra ruido" y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el CTE.
- Plan General de Ordenación Urbana de Tordesillas (Valladolid).

### 1.2 LEYES, REGLAMENTOS Y NORMAS DE APLICACIÓN

#### En materia ambiental:

- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 11/2003, de 8 de abril, de prevención ambiental de Castilla y León.

#### Protección atmosférica:

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Decreto 6 febrero 1975, núm. 833/75 (Mº Planificación del desarrollo, BB. OO. 22 abril rec 9 junio R. 820 y 1157). Que desarrolla la ley 22 diciembre 1972, de protección del ambiente atmosférico.

- Real Decreto 717/1987, de 27 de mayo, por el que se modifica parcialmente el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a contaminación por dióxido de nitrógeno y plomo.
- Orden de 18 octubre de 1976, sobre prevención y corrección de la contaminación atmosférica de origen industrial (BOE 290, de 03-12-76).
- Real Decreto 547/1979, por el que modifica el decreto 833/1975 (BOE 23-03-79).
- RD 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas de plomo, benceno y monóxido de carbono.
- RD 494/1998, de 20 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de aparatos que utilizan gas como combustible.
- Reglamento municipal para la protección del Medio Ambiente Atmosférico.

### **Ruidos y vibraciones:**

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Decreto 3/1995, de 12 de enero, por el que se establecen las condiciones que deberán cumplir las actividades clasificadas, por sus niveles sonoros o de vibraciones.
- CTE DB-HR “código técnico de la edificación documento básico ruido”
- Ley de la Comunidad Autónoma de Castilla y León 5/2009, de 4 de junio, del ruido de Castilla y León. (deroga el RD 3/1995)
- Ordenanza municipal sobre protección del medio ambiente contra emisión de ruidos y vibraciones.
- DECRETO 3/1995, de 12 de Enero sobre condiciones a cumplir por las actividades clasificadas, por sus niveles sonoros o de vibraciones. (B.O.C. y L. de 17 de Enero de 1995.
- DECRETO 159/1994, DE 14 DE Julio, por el que se aprueba el Reglamento de la LEY DE ACTIVIDADES CLASIFICADAS. (B.O.C y L. de 20 de Julio de 1994)
- R.D. de 26 de Septiembre de 1980, sobre liberación en materia de instalación, ampliación y traslado de industrias.
- Reglamento para la protección del medio ambiente contra las emisiones de ruidos y vibraciones.

### Vertidos:

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el reglamento del dominio público hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de aguas.
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Ordenanza de Vertidos de Tordesillas.
- Ordenanza reguladora de contaminación de las aguas potables y residuales.
- Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. (Vigente hasta el día 12 de mayo de 1998.)
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos. BOE número 182 de 30 de julio de 1988
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. BOE nº 96 de 22-4-1998 Derogada parcialmente por la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Resolución de 17 de noviembre de 1998, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se dispone la publicación del catálogo europeo de residuos (CER), aprobado mediante la Decisión 94/3/CE, de la Comisión, de 20 de diciembre de 1993.
- Resolución de 13 de enero de 2000, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 7 de enero de 2000, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos Urbanos.
- Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Lodos de Depuradoras de Aguas Residuales 2001-2006.
- Reglamento (CE) núm.1774/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de octubre de 2002, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a

los subproductos animales no destinados al consumo humano. (DO serie L núm. 273 de 10 de octubre).

- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

#### **Residuos:**

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos, aprobada mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos.

#### **Envases:**

- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, modificada por la disposición adicional trigésima octava de la Ley 66/1997, de 30 de diciembre.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril. (Y corrección de errores).

#### **Protección contra incendios:**

- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- La Norma Básica de la Edificación "NBE-CPI/96: Condiciones de Protección contra Incendios en los Edificios", aprobada por Real Decreto 2177/1996, de 4 de octubre.
- Real Decreto 786/2001. Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. En estos momentos anulado.
- Real Decreto 2267/2004. Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.



- Normas UNE de diseño de instalaciones de extinción de incendios.

#### **Almacenamiento de combustible:**

- 4744 ORDEN 29 de enero de 1986, por la que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones de almacenamiento de Gases Licuados de Petróleo GLP en depósitos fijos. (BOE n. 1 46 de/ 22-02- 1986). (BOE n. 0 138 de/ 10-06-1986).
- Reglamento sobre instalaciones de almacenamiento de Gases Licuados del Petróleo (GLP) en depósitos fijos, para su consumo en instalaciones receptoras.
- Orden de 18 de noviembre de 1974 por la que se aprueba el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.
- Orden de 6 de julio de 1984, por la que se modifica el Reglamento de redes y acometidas de Combustibles Gaseosos aprobado por Orden de 18 de noviembre de 1984, y modificado por Orden de 28 de octubre de 1983.
- Orden de 9 de marzo de 1994, por la que se modifica el apartado 3.2.1 de la instrucción técnica complementaria ITC-MIG-5.1 del Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.
- Real Decreto 494/1988, de 20 de mayo, del Mº de Industria y Energía, por el que se aprueba el Reglamento de aparatos que utilizan gas como combustible.
- Orden de 15 de febrero de 1991, del Ministerio de Industria y Energía, por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-MIE-AG6 y ITC-MIE-AG11 del Reglamento de Aparatos que utilizan gas como combustible.
- Orden de 17 de diciembre de 1985, por la que se aprueban la instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de Gases Combustibles y la instrucción sobre instaladores autorizados de gas y empresas instaladoras.
- Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre, por el que se modifica el reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por real decreto 2085/1994, de 20 de octubre, y las instrucciones técnicas complementarias MI-IP03, aprobada por el real decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, y MI-IP04, aprobada por el real decreto 2201/1995, de 28 de diciembre.
- Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP 03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio".
- Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales.

- Orden de 17 de diciembre de 1985, por la que se aprueban la instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de Gases Combustibles y la instrucción sobre instaladores autorizados de gas y empresas instaladoras.
- Norma UNE 60620 y revisiones vigentes (En las partes concernientes).

#### **Climatización y frío industrial:**

- Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas. RD 3099/77.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénicos-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

#### **En materia de salud laboral:**

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 655/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.

## **2 Condicionantes físicos**

Las instalaciones objeto del presente Proyecto se ubicarán en el T.M. de Tordesillas, Valladolid, en el nuevo polígono desarrollado en la Unidad de Actuación 24, en la parcela número 5 de dicho polígono. Dicha parcela tiene una superficie de 14.904,23 m<sup>2</sup>., actualmente están ocupados 6.065 m<sup>2</sup>.

La parcela tiene un pequeño desnivel, desde la parte posterior, lindero con la industria existente y la calle del nuevo polígono. No tiene ningún tipo de servidumbre. La parcela cuenta con todos los servicios disponibles, relativos a saneamiento, baja tensión, abastecimiento, urbanización, etc. debido a su situación en un polígono industrial desarrollado.

## **3 Otros condicionantes del medio**

La parcela tiene acceso directo desde las calle de Liseta y desde la calle Latona.



# **MEMORIA**

## **ANEJO II: INFORME DE LA SITUACIÓN ACTUAL**



## Índice de Contenido

1	Actividad actual .....	5
2	Situación y emplazamiento .....	5
3	Construcciones e instalaciones existentes.....	6
4	Características de la localización .....	8





## 1 Actividad actual

La actividad principal a la que se dedica esta delegación de la industria es la manipulación, clasificación, almacenamiento y distribución de patatas destinadas a la industria, consumo y siembra. Con el presente proyecto se pretende llevar a cabo una ampliación de esta actividad y sentar las bases para abrirse al mercado de los productos vegetales congelados, en concreto el guisante.

## 2 Situación y emplazamiento

La ampliación se localizará en el Término Municipal de Tordesillas situado en la provincia de Valladolid, en el nuevo polígono desarrollado en la Unidad de Actuación 24, en la parcela número 5 de dicho polígono.

La industria se asienta sobre dos parcelas, una de 11.153 m<sup>2</sup> y otra de 14.904,23 m<sup>2</sup>, en la cual se realizará el presente proyecto.



*Ilustración 1. Ubicación de la parcela.*

### 3 Construcciones e instalaciones existentes

Existen 6 grupos de naves rectangulares en las parcelas destinadas todas ellas al almacenamiento y conservación de patatas.

En la parcela de 11.153 m<sup>2</sup> hay 3 grupos de naves:

#### **Nave de manipulación y envasado:**

Dos naves gemelas de 1.680 m<sup>2</sup>. de superficie total. Es en estas naves donde se lleva a cabo el envasado de las patatas. Las naves cuentan con las siguientes características:

- Longitud: 42 m.
- Anchura: 20 m.
- Altura alero: 6 m.
- Altura cumbre: 9 m.
- Pendiente: 30%.
- Superficie: 1.680 m<sup>2</sup>.

En esta nave se encuentran las oficinas, el archivo, el laboratorio, el comedor, los baños y los vestuarios.

#### **Nave de conservación de aire forzado:**

- Largo: 40,20 m.
- Anchura: 50 m.
- Altura alero: 7,27 m.
- Pendiente: 10%.
- Superficie: 2.010 m<sup>2</sup>.

#### **Nave de módulos de conservación:**

La edificación contiene tres módulos de aire forzado y uno de conservación en frío.

- Superficie: 4.480 m<sup>2</sup>.

En la parcela en la que se desarrollará el presente proyecto, de una superficie total de 14.904,23 m<sup>2</sup>, existen tres grupos de naves:

**Nave de almacén y lavado:**

Está formada por dos naves adosadas con las siguientes características:

- Largo total: 60 m.
- Ancho total: 25 m.
- Altura de alero: 7 m.
- Altura cumbre: 8,25 m.
- Pendiente: 10%.
- Superficie: 3.000 m<sup>2</sup>.

En esta nave se realiza el lavado de las patatas.

**Nave de módulos de conservación:**

La edificación está formada por dos naves adosadas y contiene los cuatro módulos de conservación, dos de aire forzado y otros dos de conservación en frío.

- Longitud total: 50 m.
- Anchura: 40 m.
- Altura alero: 6 m.
- Altura cumbre: 9 m.
- Pendiente: 30%.
- Superficie: 2.000 m<sup>2</sup>.

**Nave de módulos de conservación:**

La edificación contiene los dos módulos de conservación en frío.

- Superficie: 1.065 m<sup>2</sup>.

## 4 Características de la localización

La parcela en la que se desarrollará el presente proyecto dispone de los siguientes servicios y características:

- Acceso fácil y directo desde las calles Liseta y Latona.
- Amplios viales internos de doble sentido que permiten una correcta circulación de camiones.
- Alumbrado exterior público.
- Red separativa de aguas residuales y pluviales, con instalación depurativa en el propio polígono.
- Red de abastecimiento de agua mediante malla cerrada y sectorizada con llaves de corte independientes.
- Red de hidratantes contra incendios.
- Red eléctrica con posibilidad de entronque en baja y media tensión según necesidades de potencia.
- Infraestructura de telecomunicaciones.
- Zonas verde públicas y dotacionales.
- Canalizaciones y toma a “pie de parcela de principales servicios” de telefonía, electricidad, toma de agua y saneamiento.
- Condiciones geológicas-geotécnicas idóneas para cimentaciones en suelo, con ausencia de sulfatos y altos índices de tensión admisibles.
- Servicio de atención municipal para recogida de basuras y futuro mantenimiento de servicios básicos.

# **MEMORIA**

## **ANEJO III: FICHA URBANÍSTICA**



**Título del proyecto:**

Proyecto de ampliación de industria de almacenamiento de patatas y elaboración de guisantes congelados en el T.M. de Tordesillas (Valladolid).

**Emplazamiento:**

Parcela 5, UA de Tordesillas.

**Municipio y Provincia:**

Tordesillas (Valladolid).

**Promotor:**

Comercial Tordesillana de Productos Agrarios.

**Proyectista:**

Álvaro Matute Blanco.

**Normativa Urbanística Aplicable:**

P.G.O.U. de Tordesillas. Ordenanza 7.

**Calificación del suelo que ocupará:**

Suelo industrial. SUNC 06.

**Ficha Urbanística**

Descripción	En Normativa	En Proyecto	Cumplimiento (Sí/ No)
Uso del suelo	Industrial	Industrial	Sí
Parcela mínima	1.000 m <sup>2</sup>	14.904,23 m <sup>2</sup>	Sí
Edificabilidad	0,7 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	0,41 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	Sí
Ocupación	75 %	40,69 %	Sí
Nº de plantas sobre rasante	B	B	Sí
Altura máxima	12 m	12 m	Sí
Retranqueo frontal	7 m	7 m	Sí
Retranqueo lateral	≥ 5	6 m	Sí
Aparcamientos	1/100 m <sup>2</sup> construidos	20 + 5 camiones	Sí

El alumno de grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias y autor del proyecto, Álvaro Matute Blanco, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y las Normativas Urbanísticas de aplicación en el proyecto, son las anteriormente indicadas.

Declaración que formula, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 47.1 del  
Reglamento de disciplina urbanística de 23 de junio de 1978.

Álvaro Matute Blanco

Alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Tordesillas (Valladolid), 27 de septiembre de 2019



# **MEMORIA**

## **ANEJO IV: DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**



## Índice de Contenido

1	Introducción.....	5
2	Evaluación de las alternativas de logística.....	6
2.1	Distribución del producto FRESCO EN LAS CÁMARAS refrigeradoras .....	6
2.1.1	Descripción de las alternativas .....	6
2.1.2	Evaluación y elección de las alternativas.....	6
2.2	Carga y descarga de camiones .....	7
2.2.1	Descripción de alternativas.....	7
2.2.2	Evaluación y elección de las alternativas.....	8
3	Evaluación de las alternativas de edificación .....	9
3.1	Estructura .....	9
3.1.1	Descripción de las alternativas .....	9
3.1.2	Evaluación y elección de las alternativas.....	10
3.2	Material para la cubierta del almacén.....	11
3.2.1	Descripción de las alternativas .....	11
3.2.2	Evaluación y elección de las alternativas.....	12
3.3	Material para el cerramiento del almacén .....	12
3.3.1	Descripción de las alternativas .....	12
3.3.2	Evaluación y elección de las alternativas.....	13
3.4	Instalaciones .....	13
3.4.1	Descripción de las alternativas .....	13
3.4.2	Evaluación y elección de las alternativas.....	14



## **1 Introducción**

El presente anejo tiene como objeto mostrar, describir y analizar las distintas alternativas del presente proyecto. Estas alternativas influirán directamente en las decisiones que se han de tomar para satisfacer las necesidades requeridas por el mismo.

Para realizar este estudio se utilizará la técnica del análisis multicriterio, donde las alternativas se seleccionarán en función de una serie de directrices que se generarán a partir de los beneficios derivados de su puesta en marcha y de la dificultad que conlleva su implantación. Este análisis consiste en la asignación de un valor comprendido entre el 0,0 y el 1,0 para cada uno de los criterios con lo que se van a juzgar las alternativas, este valor se multiplicará por el valor que se dé a cada una de las mismas.

Las alternativas que se van a someter al estudio son:

- Alternativas de logística.
- Alternativas de edificación.

## 2 Evaluación de las alternativas de logística

### 2.1 DISTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO FRESCO EN LAS CÁMARAS REFRIGERADORAS

#### 2.1.1 Descripción de las alternativas

##### Alternativa 1: Producto a granel.

Esta alternativa consiste en distribución del producto mediante unas cintas por la superficie de la cámara. Sin uso de ningún contenedor. Es un proceso muy delicado puesto que hay que evitar que el producto sea golpeado.

##### Alternativa 2: Producto en cajones o Big Bag abierto (sacos).

En este caso el producto llegaría contenido en cajones o en Big Bag, se descargaría por medio de carretillas elevadoras y se dispondría en orden en el almacén. Estas cajas se pueden etiquetar permitiendo diferenciar entre distintos lotes con variedades u orígenes dispares.

#### 2.1.2 Evaluación y elección de las alternativas

Los criterios que se utilizan para valorar estas alternativas son:

- Espacio ocupado por el producto (C1).
- Manejo del producto (C2).
- Selección de lotes para su trazabilidad (C3).

Tabla 1. Elección

Criterios	Ponderación	Alternativa 1		Alternativa 2	
		Puntos	Cociente	Puntos	Cociente
C1	0,25	0,25	0,0625	0,75	0,1875
C2	0,35	0,2	0,07	0,9	0,315
C3	0,4	0,5	0,2	1	0,4
<b>Suma de valores ponderados</b>			0,3325		0,9025

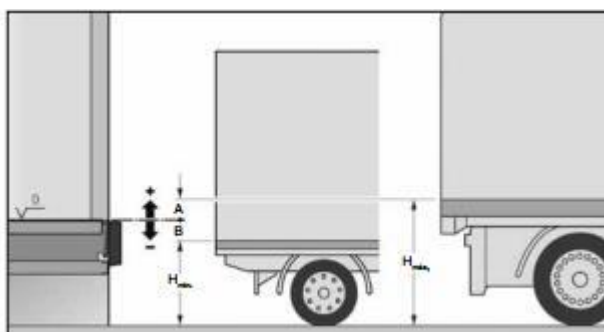
Según el análisis la mejor opción es el almacenaje del producto en cajones o Big Bag.

## 2.2 CARGA Y DESCARGA DE CAMIONES

### 2.2.1 Descripción de alternativas

#### Alternativa 1: Muelle de descarga sin desnivel.

Esta alternativa consiste en la elevación de la cota de la solera de la nave con el fin de facilitar el acceso directo de la carretilla elevadora o de la transpaleta a los camiones. Esto implica que se deberá elevar la solera a una altura de 1 metro sobre el nivel del terreno y se deberá emplear un muelle de descarga, con una plataforma que permite el acoplamiento de camiones. Este método es cómodo, rápido y evita la rotura de la cadena de frío, sin embargo implica un gran gasto y una difícil ejecución en obra.



*Ilustración 1. Muelle de descarga sin desnivel.*

#### Alternativa 2: Muelle de descarga con desnivel (mesa elevadora).

Cuando no se dispone de desnivel en el muelle de carga o se deben cargar vehículos de diferentes alturas, la solución más adecuada es una mesa móvil de acero de altura regulable. Esta plataforma requiere el uso de una carretilla elevadora que mueve la carga desde la mesa al nivel del suelo y a través de la nave. Esta solución es sencilla y económica, sin embargo es más lenta.



*Ilustración 2. Mesa elevadora.*

## 2.2.2 Evaluación y elección de las alternativas

Los criterios que se utilizan para valorar estas alternativas son:

- Facilidad de ejecución (C1).
- Costes de inversión (C2).
- Rapidez de carga y descarga (C3).
- Maquinaria auxiliar para carga y descarga (C4).

Tabla 2. Elección de la forma de carga y descarga de los camiones.

Criterios	Ponderación	Muelle de descarga sin desnivel		Muelle de descarga con desnivel	
		Puntos	Cociente	Puntos	Cociente
C1	0,35	0,3	0,105	0,9	0,315
C2	0,2	0,4	0,08	0,8	0,16
C3	0,3	0,9	0,27	0,6	0,18
C4	0,15	0,5	0,075	0,5	0,075
<b>Suma de valores ponderados</b>			<b>0,53</b>		<b>0,73</b>

Según el análisis multicriterio la mejor alternativa es la mesa elevadora para la carga y descarga de producto, puesto que aunque es más lenta que la primera opción es más económica y fácil de ejecutar.



## 3 Evaluación de las alternativas de edificación

### 3.1 ESTRUCTURA

#### 3.1.1 Descripción de las alternativas

##### **Alternativa 1: Estructura metálica.**

Las estructuras metálicas poseen una elevada resistencia, tanto a la tracción como a la compresión. Al utilizar estas estructuras podemos salvar grandes luces con estructuras ligeras y nos permiten adoptar soluciones constructivas muy diversas. El acero para la construcción de este tipo de naves agrícolas es muy fácil de instalar y de demostrar, es un material muy versátil. Este material tiene una gran facilidad para ser manipulado con una gran posibilidad de ser reutilizado. Comparado con el hormigón, el acero tiene menores dimensiones en las secciones y permiten pesos menores por metro cuadrado que dan mejores aprovechamientos en las luces de las naves.

Además de las ventajas que se han expuesto anteriormente también se puede encontrar algún inconveniente al utilizar el acero en las estructuras. El más destacable, es que se deteriora en presencia de ambientes agresivos, lo que exige un mantenimiento periódico para evitar esa corrosión siendo este proceso bastante caro. Además el acero tiene un elevado coeficiente de dilatación y un bajo poder aislante.

Sin embargo gracias al alto grado de ejecución que permite el acero en taller se pueden realizar tratamientos de protección anticorrosivos, como la galvanización que garantiza un mayor nivel de control.

La estructura de acero proporciona una serie de ventajas:

- Menor coste de inversión.
- Mejores características técnicas: alta resistencia, ductilidad, tenacidad, homogeneidad, etc.
- Fácil montaje y gran versatilidad.

Este tipo de estructura también presenta inconvenientes:

- Menor vida útil.
- Menor resistencia al fuego.

##### **Alternativa 2: Estructura de hormigón armado.**

Las estructuras de hormigón armado pueden fabricarse in situ o pueden ser prefabricadas en empresas especializadas. Las características más apreciables del hormigón son la de una elevada resistencia a compresión y una baja resistencia a tracción que se compensa con la actuación del acero interno de las armaduras. Además el hormigón armado posee una alta resistencia mecánica, resistencia física frente a heladas y química frente a agentes corrosivos proporcionando a las

estructuras elevadas vidas útiles sin casi mantenimiento. También posee una elevada compacidad, permeabilidad al agua y al aire, y resistencia al desgaste.

Con la fabricación de las estructuras in situ se pueden tener pérdidas de calidad sin conseguir un alto grado de control en la realización de las mismas, requiriendo un elevado tiempo de ejecución. Por otro lado las construcciones prefabricadas se realizan en taller donde existe un mayor control en su realización teniendo unas características más óptimas con mayor calidad. Estas últimas tienen un precio más elevado pero permiten una mayor rapidez en su ejecución.

Las estructuras de hormigón presentan unas ventajas frente a las de otros materiales como son:

- Mayor vida útil y mejor conservación.
- Fácil montaje sin soldaduras.

También presentan una serie de inconvenientes:

- Mayor coste de inversión.
- Peores características técnicas.

### **3.1.2 Evaluación y elección de las alternativas**

Los criterios que se utilizan para valorar estas alternativas son:

- Coste de la inversión (C1).
- Facilidad de montaje (C2).
- Vida útil y conservación (C3).
- Características técnicas (C4).

Tabla 3. Elección de la estructura del almacén.

Criterios	Ponderación	Estructura metálica		Estructura de hormigón armado	
		Puntos	Cociente	Puntos	Cociente
C1	0,2	0,8	0,16	0,6	0,12
C2	0,2	0,7	0,14	0,7	0,14
C3	0,3	0,7	0,21	0,8	0,24
C4	0,3	0,8	0,24	0,7	0,21
<b>Suma de valores ponderados</b>			<b>0,75</b>		<b>0,71</b>

La alternativa más adecuada para la estructura es la de acero galvanizado. Este tipo de estructura ofrece una gran calidad y versatilidad, además de que tiene unas mejores características técnicas.

## 3.2 MATERIAL PARA LA CUBIERTA DEL ALMACÉN

### 3.2.1 Descripción de las alternativas

#### Alternativa 1: Cubierta simple.

Estas cubiertas están formadas por chapas metálicas (onduladas, acanaladas o trapezoidales). Tienen una gran adaptabilidad a la estructura y su colocación es sencilla. Son la opción más económica pero tienen poca capacidad de aislamiento, lo que puede provocar gastos energéticos excesivos.

#### Alternativa 2: Cubierta tipo sándwich.

Su colocación es sencilla y rápida puesto que presentan solapes que facilitan el montaje. Aunque esta solución es más cara que la cubierta simple tiene mejor capacidad de aislamiento térmico debido a que poseen una capa de aislante.

#### Alternativa 3: Cubierta tipo Deck.

Esta solución es la más costosa de las tres, sin embargo a parte de ofrecer una buena competencia como aislante térmico y acústico también aporta una impermeabilidad completa. En cuanto a la ejecución es un material de fácil montaje y adaptable, aunque no se recomienda su uso cuando la pendiente sobre la que se va a ejecutar es mayor del 3 %.

### 3.2.2 Evaluación y elección de las alternativas

Los criterios que se utilizan para valorar estas alternativas son:

- Coste de la inversión (C1).
- Facilidad de ejecución (C2).
- Aislamiento (C3).

Tabla 4. Elección del material a emplear en la cubierta del almacén.

Criterios	Ponderación	Cubierta simple		Cubierta tipo sándwich		Cubierta tipo Deck	
		Puntos	Cociente	Puntos	Cociente	Puntos	Cociente
C1	0,3	1	0,3	0,75	0,225	0,5	0,15
C2	0,2	1	0,2	1	0,2	0,75	0,15
C3	0,5	0,5	0,25	1	0,5	1	0,5
<b>Suma de valores ponderados</b>			<b>0,75</b>		<b>0,925</b>		<b>0,8</b>

A raíz del análisis se puede observar que la opción más óptima es la cubierta tipo sándwich.

### 3.3 MATERIAL PARA EL CERRAMIENTO DEL ALMACÉN

#### 3.3.1 Descripción de las alternativas

##### Alternativa 1: Panel tipo sándwich.

Es un material asequible cuya colocación es sencilla y rápida. Con respecto al aislamiento permite distintas opciones dependiendo de las necesidades del aislamiento térmico y acústico. En relación a la apariencia permite distintos tipos de acabados.

##### Alternativa 2: Panel de hormigón con aislante prefabricado.

Esta opción resulta más costosa que la anterior. Su colocación también es sencilla y rápida. En cuanto al aislante se disponen de distintas alternativas en función del aislamiento térmico y acústico. Este recubrimiento también permite una amplia gama de acabados.

### 3.3.2 Evaluación y elección de las alternativas

Los criterios que se utilizan para valorar estas alternativas son:

- Coste de la inversión (C1).
- Facilidad de ejecución (C2).
- Aislamiento (C3).
- Apariencia (C4).

Tabla 5. Elección del material a emplear en el cerramiento del almacén.

Criterios	Ponderación	Panel tipo sándwich		Panel de hormigón con aislante prefabricado	
		Puntos	Cociente	Puntos	Cociente
C1	0,2	0,75	0,15	0,5	0,1
C2	0,25	1	0,25	1	0,25
C3	0,3	1	0,3	1	0,3
C4	0,25	0,75	0,1875	1	0,25
<b>Suma de valores ponderados</b>			0,8875		0,9

El resultado del análisis determina que el panel de hormigón es más adecuado que el panel sándwich. Puesto que aunque es más caro, se adaptará mejor a la estructura debida a que esta también es de hormigón.

## 3.4 INSTALACIONES

### 3.4.1 Descripción de las alternativas

#### Alternativa 1: Almacén refrigerado.

Esta solución consiste en la refrigeración de la nave en su totalidad. Es decir, se trataría de controlar la temperatura interna de toda la superficie de almacenamiento. Esta solución ofrece las siguientes ventajas e inconvenientes:

Ventajas:

- Reducción de costes en maquinaria de refrigeración.

- Optimización del espacio de almacenamiento.

Inconvenientes:

- Mayores costes en materiales de aislamiento.
- Poco versátil.
- No se adapta a la heterogeneidad de productos.
- Mayores consumos energéticos.

### **Alternativa 2: Instalación de cámaras frigoríficas.**

Se trata de la introducción de cámaras frigoríficas aisladas en el interior de la nave. Las ventajas y los inconvenientes de esta solución son los siguientes:

Ventajas:

- Mayor aislamiento.
- Mayor control de la temperatura y la humedad en función de la heterogeneidad de productos.
- Mayor versatilidad.
- Permiten la separación entre productos.

Inconvenientes:

- Mayor inversión inicial.
- Reducción de superficie útil.
- Mayores requerimientos de mantenimiento.
- Instalaciones más complejas.

### **3.4.2 Evaluación y elección de las alternativas**

Los criterios que se utilizan para valorar estas alternativas son:

- Inversión inicial (C1).
- Consumo energético (C2).
- Optimización del espacio (C3).
- Versatilidad de productos (C4).

Tabla 6. Elección de las instalaciones del almacén.

Criterios	Ponderación	Almacén refrigerado		Instalación de cámaras frigoríficas	
		Puntos	Cociente	Puntos	Cociente
C1	0,15	0,7	0,105	0,6	0,09
C2	0,3	0,6	0,18	0,7	0,21
C3	0,25	0,7	0,175	0,6	0,15
C4	0,3	0,6	0,18	0,9	0,27
<b>Suma de valores ponderados</b>			<b>0,64</b>		<b>0,72</b>

Entre las dos opciones la más favorable es la de la instalación de cámaras frigoríficas en el interior de la nave construida. Esta solución supone una mayor inversión inicial pero permite una mayor adaptación del espacio a los distintos productos y un mayor ahorro energético al reducir el volumen de frío.





# **MEMORIA**

## **ANEJO V: INGENIERÍA DEL PROCESO**



## Índice de Contenido

1	Introducción.....	5
2	Descripción de las materias primas.....	5
3	Productos finales a obtener .....	5
4	Descripción del proceso productivo .....	6
4.1	Línea de guisantes.....	6
4.1.1	Recolección y transporte .....	6
4.1.2	Recepción de materias primas, eliminación de residuos y almacenamiento ..	6
4.1.3	Desenvainado.....	7
4.1.4	Lavado .....	7
4.1.5	Pesado de la materia prima .....	7
4.1.6	Escaldado .....	7
4.1.7	Clasificación por color y densidad.....	7
4.1.8	Homogeneizado y congelación.....	7
4.1.9	Clasificación por tamaño y envasado .....	8
4.1.10	Tratamiento de residuos.....	8
4.2	Línea de patatas .....	9
4.2.1	Recolección .....	9
4.2.2	Recepción de materias primas y eliminación de residuos .....	9
4.2.3	Llenado de cajones (palots) .....	9
4.2.4	Almacenado y aplicación del antigerminante.....	9
4.2.5	Lavado y expedición .....	9
4.2.6	Tratamiento de residuos.....	10
4.3	diagramas de flujo .....	10
4.3.1	Línea de guisantes.....	10
4.3.2	Línea de patatas .....	10
5	Implementación del proceso productivo .....	11
5.1	CÁLCULO DE PRODUCCIÓN Y DIMENSIONADO GENERAL .....	11
5.1.1	Organización de la producción .....	11
5.2	DESCRIPCIÓN Y DIMENSIONADO DE EQUIPOS Y MAQUINARIA.....	11
5.2.1	Zona de recepción de materias primas: .....	11
5.2.2	Zona de producción: .....	12
5.2.3	Almacenamiento: .....	16
6	Mano de obra .....	17



## 1 Introducción

El objeto del presente anejo es la definición y organización de las distintas actividades para las cuales se diseñan las instalaciones. Para ello se realizará la descripción de las distintas materias primas, el proceso productivo, la capacidad de producción entre otros aspectos relacionados con la ingeniería del proceso.

## 2 Descripción de las materias primas

Las materias primas necesarias para este proyecto son dos:

- **Guisantes:** *Pisum sativum*. Frescos provenientes del campo, destinados a su procesado, congelado, envasado y posterior distribución. En este caso, los más adecuados son los de grano medio, lisos y con una madurez tenderométrica entre los 110 y 140 grados Tr. aproximadamente.
- **Patatas:** *Solanum tuberosum*. Destinadas para industria. Serán almacenadas a la espera de su expedición. Las variedades de patata más usadas para industria son Hermes y Agria, pero también se usan otras como Spunta y Monalisa, todas ellas son aportadas por los agricultores con los que se formalizan los contratos de siembra.

## 3 Productos finales a obtener

- **Guisantes:** se comercializarán bajo marca propia y embolsados en tamaños adecuados (de 400g y 1 kg) para el consumidor doméstico, grandes consumidores y hostelería.
- **Patatas:** en el caso de las patatas no se las somete a ningún proceso excepto el lavado, puesto que en la industria, a la que están destinadas, ya se encargan de todo el procesado para la elaboración de chips.

## **4 Descripción del proceso productivo**

### **4.1 LÍNEA DE GUISANTES**

#### **4.1.1 Recolección y transporte**

El guisante es un cultivo de clima templado y algo húmedo. La planta se huela con temperaturas por debajo de 3 o 4° C bajo cero, y su crecimiento se detiene cuando las temperaturas son menores de 5 o 7° C. El crecimiento es óptimo a temperaturas comprendidas entre los 16 y 20° C, estando el mínimo entre 6 y 10° C y el máximo en más de 35° C. La fábrica comenzará a recibir guisantes tempranos en el mes de mayo, procedentes de la Comunidad Autónoma de Andalucía, posteriormente recibirá de proveedores de las Comunidades de Castilla la Mancha y Castilla y León; la recepción durará hasta finales del mes de Agosto.

El momento en el que los guisantes deben ser recolectados es cuando las vainas estén llenas pero sin dejar que el guisante se endurezca, cuando los tegumentos se desprendan fácilmente al presionar los granos y que tanto éstos como las vainas mantengan exteriormente su color verde característico. Cuando se dé la transición de estado lechoso a estado pastoso (aumentan los azúcares solubles), este estado se determina mediante un refractómetro, para medir el contenido de azúcares, o mediante un tenderómetro, para medir la textura, lo ideal será entre 110 y 140° tenderométricos.

El transporte se llevará a cabo mediante camiones frigoríficos que permiten controlar las condiciones del producto transportado mediante un dispositivo mecánico de producción de frío. La temperatura será de 3° C para evitar que sea demasiado baja (y supere el punto de congelación) o demasiado alta (y que los microorganismos puedan dañarlos).

#### **4.1.2 Recepción de materias primas, eliminación de residuos y almacenamiento**

Los guisantes son transportados en Big Bags de 500 kilos, se reciben en la fábrica en camiones, que son pesados en una báscula antes de la descarga.

Los guisantes que no se tratan de inmediato son almacenados en las cámaras frigoríficas positivas, las condiciones ideales de almacenamiento de los guisantes frescos son una temperatura de 0,5 ° C y una humedad del 90%, es aconsejable que no estén más de 2 días almacenados.

Los guisantes se descargan en la cinta de recepción, de ahí pasan a un elevador de cangilones que los lleva hasta un ventilador que produce una corriente de aire a contracorriente de los guisantes, eliminando tierras, pequeñas piedras y restos de vegetales de pequeño peso que acompañan al producto. Después del ventilador el producto se introduce a una máquina despedregadora, que elimina las piedras que acompañan al producto. Todos estos restos se recogen en una cinta, se almacenan a la salida de la fábrica para su prensado y traslado al vertedero.

#### **4.1.3 Desenvainado**

Tras el despedregado el producto pasa a una desgranadora que separa los granos de las vainas, estas vainas se recogen en una cinta de destríos y se ensacan.

#### **4.1.4 Lavado**

Posteriormente los guisantes se conducen al bombo de lavado consistente en dos cilindros giratorios formados por chapa perforada, con un sinfín en su interior y una tolva debajo, con una trampilla de salida. La tolva se llena de agua y se introducen los guisantes para que se agiten en el cilindro dentro del agua. Con esto se ablandan fangos muy pegajosos o arcillosos hasta que se desprenden. Al haber dos cilindros en el bombo se separan las vainas que puedan acompañar a los guisantes, saliendo estas por la parte baja del bombo. El agua permanece unos días en el bombo, cuando se vacía por la trampilla se conduce a una estación depuradora.

Tras el bombo de lavado y por medio de una cinta de recogida se conducen los guisantes hasta la lavadora, donde se lava el producto por inmersión y se seca por insuflado de aire directamente sobre la capa de producto.

#### **4.1.5 Pesado de la materia prima**

Posteriormente y por medio de un elevador de paletas los guisantes pasan a la báscula de precisión en continuo, para determinar la cantidad exacta de guisante que se dispone. A continuación pasan a la escaldadora.

#### **4.1.6 Escaldado**

En las escaldadora los guisantes primero sufren un preescaldado, donde se precalientan, luego se da el escaldado, donde el producto alcanza la temperatura deseada (temperatura entre 80 y 90°C durante tres minutos) y por último el enfriamiento, mediante duchas de agua fría y extracción de aire. Tras el escaldado el producto pasa a una cinta de paletas que, a la vez que lo homogeneiza, lo conduce a la clasificadora de color.

#### **4.1.7 Clasificación por color y densidad**

La clasificadora de color produce dos haces de luz por rayo láser, que cuando son atravesados por el producto se produce la clasificación. El producto desechado se separa por medio de un chorro de aire comprimido. El producto bueno es conducido a la clasificadora de densidad.

La clasificación por densidad se lleva a cabo por un baño del producto en salmuera, los guisantes duros caen antes que los blandos. Posteriormente el producto se somete a una ducha para eliminar el exceso de sal. Todos los destríos que se producen en el proceso se recogen y se envasan.

#### **4.1.8 Homogeneizado y congelación**

Los guisantes blandos se homogeneizan en un vibrador y se secan por aspiración de aire. Tras esto el producto se conduce al túnel de congelación donde se congela por lecho fluidizado.

#### **4.1.9 Clasificación por tamaño y envasado**

Una vez congelado se clasifica por tamaños, se embolsa y se almacena en espera de su expedición.

En el caso de los guisantes duros se sigue el mismo proceso, pero por separado de los blandos.

#### **4.1.10 Tratamiento de residuos**

Una vez dada la industria de alta en el Registro de Pequeños Productores de Residuos, todos los residuos formados a lo largo del proceso serán clasificados y retirados por una empresa contratada por el promotor.



## **4.2 LÍNEA DE PATATAS**

De los pasos que atañen al procesado de las patatas, en este proyecto solo se incluye el de almacenado, el resto se realizarán en otras naves de la industria.

### **4.2.1 Recolección**

La patata es una planta clima templado-frío. Las temperaturas más favorables para su cultivo se encuentran en torno a 13 y 18°C. Si la temperatura es excesivamente fría los tubérculos quedarán pequeños y poco desarrollados. Por otro lado, si las temperaturas son demasiado elevadas afectarán a la formación de los tubérculos y favorece el desarrollo de plagas y tubérculos. La recolección de las patatas se desarrollará en los meses de agosto, septiembre y octubre.

El momento en el que las patatas deben ser recolectadas es cuando las matas se sequen, porque en ese momento la patata se ha formado completamente y de igual manera así se maximiza la producción.

### **4.2.2 Recepción de materias primas y eliminación de residuos**

Las patatas son transportadas a granel, se reciben en la fábrica en camiones, que son pesados en una báscula antes de la descarga. A continuación se descargan en la tolva de recepción donde se lleva a cabo el proceso de desterrado, eliminando tierras, pequeñas piedras y restos de vegetales de pequeño peso que acompañan al producto. Todos estos restos se recogen en una cinta, se almacenan a la salida de la fábrica para su prensado y traslado al vertedero.

### **4.2.3 Llenado de cajones (palots)**

Tras el desterrado se conducen las patatas, por medio de una cinta transportadora, hasta el llenador de cajones. Estos cajones tienen una capacidad para 1.250 kilos de patatas y unas dimensiones de 1,20 x 1,80 x 1,20.

### **4.2.4 Almacenado y aplicación del antigerminante**

Una vez llenos los cajones se proceden a su almacenado en las cámaras frigoríficas positivas y se les aplicará el antigerminante para evitar la brotación de las mismas, fenómeno que provoca un deterioro de la calidad del tubérculo debido a que pierden agua. Las condiciones ideales de almacenamiento son una temperatura de entre 8 y 11 ° C y una humedad del 90%.

### **4.2.5 Lavado y expedición**

Cuando llega el momento de su expedición, los cajones se conducen hasta un volcador de cajones, de ahí las patatas pasan a una cinta transportadora que las conducen hasta una lavadora industrial de bombo rotatorio donde se lava su contenido. Tras el lavado se llenan los camiones a granel y se pesan en la báscula antes de que se vayan a la industria de elaboración de chips.

#### 4.2.6 Tratamiento de residuos

Una vez dada la industria de alta en el Registro de Pequeños Productores de Residuos, todos los residuos formados a lo largo del proceso serán clasificados y retirados por una empresa contratada por el promotor.

### 4.3 DIAGRAMAS DE FLUJO

#### 4.3.1 Línea de guisantes



#### 4.3.2 Línea de patatas



## 5 Implementación del proceso productivo

### 5.1 CÁLCULO DE PRODUCCIÓN Y DIMENSIONADO GENERAL

En el caso de los guisantes congelados se prevé una producción de 1,5 toneladas a la hora. La cadena de producción estará en funcionamiento durante 8 horas al día, lo que da una producción diaria de 12 toneladas de guisante congelado.

Sabiendo que aproximadamente hay 20,5 días laborales en un mes y que la fábrica va a recibir guisantes durante 4 meses al año, se obtiene una producción anual de guisantes congelados de 990 toneladas aproximadamente.

La producción por hora viene determinada por la capacidad media de cada una de las máquinas que son necesarias durante el procesado.

#### 5.1.1 Organización de la producción

El procesado de guisantes congelados se desarrollará durante la temporada de los mismos, que coincide con los meses de mayor temperatura del año, de mayo a agosto.

El periodo de almacenaje de la patata destinada a industria también dependerá del periodo de recolección de las mismas, que en este caso, será en los meses de septiembre y octubre.

El tiempo de distribución de los guisantes se desarrollará durante todo el año, mientras que la distribución de patata para la industria de chips comenzará en el mes de septiembre y se alargará hasta el mes de abril.

### 5.2 DESCRIPCIÓN Y DIMENSIONADO DE EQUIPOS Y MAQUINARIA

El objetivo del presente apartado es determinar, definir y dimensionar los distintos equipos necesarios en cada fase del proceso productivo.

#### 5.2.1 Zona de recepción de materias primas:

Para la recepción de materias primas se necesitan los siguientes equipos:

Básculas de pesaje de camiones: la fábrica cuenta con una báscula exterior, cuya función es la de pesar las materias primas y el producto final antes y después de la carga o descarga. La báscula está enterrada con plataforma metálica con un dispositivo indicador de tipo electrónico.

- Capacidad de pesaje: hasta 60 t.
- Precisión: 20 kg.
- Dimensiones: 16 x 3 m.

Mesa elevador: es una mesa móvil de acero de altura regulable, que permite la carga y descarga del producto mediante el uso de una carretilla elevadora que mueve la carga desde la mesa al nivel del suelo y a través de la nave.

Descargadora de Big Bag: su función es de la descargar los Big Bag de 500 kilos de guisantes en la línea de producción. Serán necesarias 3.

- Dimensiones: 1,2 x 1,2 x 2 m.

### 5.2.2 Zona de producción:

En la elaboración de guisantes congelados serán necesarios una serie de equipos y maquinarias para las distintas fases. Estos equipos han de adaptarse al volumen de producción previsto.

#### 5.2.2.1 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Ventilador: se dispone sobre la cinta de recepción y su función es la de eliminar tierras, pequeñas piedras y restos de vegetales de pequeño peso que acompañan al producto.

- Potencia: 0,75 kW.

Despedregadora: separa los cultivos de ramas y piedras según la diferencia de densidad y peso específico que hay entre los mismos.

- Capacidad: 1-4 t/h.
- Potencia: 4 kW.
- Dimensiones: 1,8 x 1,63 x 1,6 m.

#### 5.2.2.2 DESENVAINADO

Desgranadora: mediante un sistema de compresión en rodillos abre la vaina y separa los granos.

- Capacidad: hasta 2,5 t/h.
- Potencia: 13 kW.
- Dimensiones: 1,18 x 0,72 x 1,1 m.

#### 5.2.2.3 LAVADO

Bombo de lavado: consistente en dos cilindros giratorios formados por chapa perforada, con un sinfín en su interior y una tolva debajo, con una trampilla de salida. La tolva se llena de agua y se introducen los guisantes para que se agiten en el cilindro dentro del agua. Con esto se ablandan fangos muy pegajosos o arcillosos hasta que se desprenden. Al haber dos cilindros en el bombo se separan las vainas que puedan acompañar a los guisantes, saliendo estas por la parte baja del bombo. El

agua permanece unos días en el bombo, cuando se vacía por la trampilla se conduce a una estación depuradora.

- Capacidad: hasta 2 t/h.
- Potencia: 24 kW.
- Dimensiones: 5 x 1 x 1,42 m.

Lavadora por inmersión: los guisantes se introducen en la lavadora y se sumergen en el agua para llevar a cabo su lavado, posteriormente el producto sale de lavadora mediante un elevador modular que escurre el agua que queda en el producto. Por último los guisantes pasan al sistema de secado donde se insufla aire directamente sobre ellos, dándoles un aspecto final de frescura.

- Capacidad: hasta 2 t/h.
- Potencia: 8,85 kW.
- Dimensiones: 4,45 x 1,3 x 2,6 m.

#### 5.2.2.4 PESADO

Balanza de precisión en continuo: se acopla a la cinta transportadora y realiza un pesado del producto a medida que es transportado por ella. Este pesaje es necesario para conocer la cantidad exacta de guisantes de la que se dispone después del despedregado, desgranado y lavado.

- Capacidad de pesaje: hasta 60 t/h.
- Precisión: 0,25%.
- Temperatura de trabajo: de -10 °C a 50 °C.

#### 5.2.2.5 ESCALDADO

Escaldadora: el producto se introduce y por medio de agua caliente es sometido primero a un proceso de preescalado, en la que el producto se calienta de forma progresiva. Posteriormente se realiza el escaldado propiamente dicho, a una temperatura entre los 80°C y 90°C durante 3 minutos. Por último se realiza un enfriamiento rápido para evitar la proliferación de microorganismos termófilos resistentes a la temperatura.

- Capacidad: 0,3-2 t/h.
- Potencia: 36 kW.
- Dimensiones: 2,5 x 1,1 x 1,3 m.

#### 5.2.2.6 CLASIFICACIÓN POR COLOR Y DENSIDAD

Clasificadora por color: esta máquina produce dos haces de luz por rayo láser y utiliza cámaras para detectar diferencias de color, de superficie y daños ocultos entre los guisantes. El producto se transporta a través de una placa deslizante, al pasar por los haces de luz se pueden distinguir los productos que no cumplen con los criterios de calidad, estos son identificados por el sistema y se separan del resto por medio de una corriente de aire comprimido.

- Capacidad: 1-4 t/h.
- Potencia: 2,6 kW.
- Dimensiones: 2,28 x 1,64 x 2,07 m.

Clasificadora por densidad: la clasificación por densidad se lleva a cabo por un baño del producto en salmuera, los guisantes duros caen antes que los blandos. Posteriormente el producto se somete a una ducha para eliminar el exceso de sal.

- Capacidad: hasta 5 t/h.
- Potencia: 13,2 kW.
- Dimensiones: 3,9 x 1,7 x 1,75 m.

#### 5.2.2.7 HOMOGENIZADO

Mesa vibradora: mediante la vibración se homogeniza el producto y se escurre el agua sobrante.

- Dimensiones: 2,7 x 0,6 x 1,8 m.

#### 5.2.2.8 CONGELADO

Congelador de lecho fluidizado: este sistema se utiliza para productos que requieren de tiempos de congelación cortos. En él el producto queda expuesto a una corriente de aire ascendente que lo sostiene. Cada guisante queda suspendido independientemente, de esta forma se garantiza una congelación más rápida, sin daño ni apelmazamiento y con la mínima pérdida por deshidratación. El producto se introduce a 15 °C y sale a -18 °C, la temperatura dentro del congelador es de -35 °C.

- Capacidad: hasta 3 t/h.
- Potencia: 78 kW.
- Dimensiones: 21,5 x 4,2 x 3,1 m.

### 5.2.2.9 CLASIFICACIÓN POR TAMAÑO

Clasificadora por tamaño: tras el congelado los guisantes se deben clasificar en función de su tamaño. Esta clasificadora se compone de una serie de tamices dispuestos en vertical. Cada tamiz tiene un diámetro menor al anterior, lo que permite la separación de los guisantes.

- Capacidad: 1-4 t/h.
- Potencia: 1,5 kW.
- Dimensiones: 5 x 1,05 x 3 m.

Los distintos calibres dependiendo del tamaño son los siguientes:

- “Grandes”: >10 mm.
- “Medianos”: 8-10 mm.
- “Pequeños”: 7-8 mm.
- “Muy pequeños”: <7 mm.

### 5.2.2.10 ENVASADO

Envasadora: se compone de una tolva de almacenamiento troncocónica que, por medio de un distribuidor de revolver, pesa la cantidad exacta de producto para cada una de las bolsas, posteriormente las llena y las sella con calor. Este caso se utilizará dos envasadoras, una para las bolsas de 400 g y otra para las bolsas de 1 kg.

- Capacidad: 75 bolsas/minuto.
- Potencia: 6 kW.
- Dimensiones: 1,4 x 1,22 x 1,65 m.

Paletizadora: mediante un brazo robótico se coloca los palets y se disponen las cajas de la forma programada, una vez completos los palets se pueden llevar al almacén a la espera de su expedición.

- Capacidad: 50 palets/hora.
- Potencia: 4,5 kW.
- Dimensiones: 0,9 x 0,9 x 1,85 m.

### **5.2.3 Almacenamiento:**

#### *5.2.3.1 LÍNEA DE GUISANTES*

Los palés de guisantes congelados se almacenarán en dos cámaras de conservación a la espera de su expedición. La temperatura de almacenaje serán  $-20^{\circ}\text{C}$ .

Las bolsas de guisantes estarán en cajas de  $0,4 \times 0,27 \times 0,27$ , las cajas se dispondrán en palés a 5 alturas y 9 cajas por base. Estos pales se pueden almacenar a 5 alturas.

#### *5.2.3.2 LÍNEA DE PATATAS*

Las patatas se almacenarán en cámaras frigoríficas positivas, la temperatura debe encontrarse entre los  $8$  y  $11^{\circ}\text{C}$  y la humedad debe estar próxima al 90%.

Las patatas se almacenarán en cajones  $1,20 \times 1,80 \times 1,20$  con una capacidad de 1.250 kilos. Estos cajones se dispondrán a seis alturas. La capacidad máxima aproximada de las cámaras será de mil toneladas.



## 6 Mano de obra

En el caso de este proyecto, al ser una ampliación de una industria ya existente, parte de la mano de obra necesaria ya se encuentra trabajando. La mano de obra necesaria en este proyecto es la siguiente:

Director general: es el máximo responsable en la fábrica, se encargará de las siguientes funciones:

- Gestión de ventas.
- Marketing de la empresa.
- Control de facturas.
- Supervisión de la documentación.
- Supervisión del correcto funcionamiento de todos los aspectos de la fábrica.

Técnico de campo: tendrá las siguientes funciones:

- Preparar tierras para siembras.
- Aplicar tratamientos fitosanitarios.
- Manejar y conducir los cultivos.
- Supervisar la cosecha y el acondicionamiento de la misma.
- Comunicación de las necesidades de la fábrica a proveedores.
- Registrar datos que se soliciten.
- Manejar herramientas agrícolas sencillas.

Jefe de fábrica: además de encargarse del proceso de fabricación tendrá las siguientes competencias:

- Control de que la maquinaria esté en óptimas condiciones de uso.
- Orden de limpieza de fábrica y almacén.
- Orden de mantenimiento.
- Control de libros de actuación.
- Supervisión del proceso.

Técnico de fábrica: tendrá las siguientes funciones:

- Control de la producción diaria.
- Supervisión de la documentación.
- Implementación de nuevas técnicas de fabricación.
- Análisis de puntos de mejora.
- Supervisión de las descargas.
- Supervisión de logística y reparto de productos finales.
- Comunicación periódica con la dirección.

Las funciones del jefe de fábrica y del técnico de fábrica pueden ser desempeñadas por la misma persona.

Técnico de gestión y almacenes: se necesitará una persona que cumpla con las siguientes funciones:

- Recepción de pedidos.
- Revisión de documentación.
- Recepción de materias primas.
- Recogida de muestras de materias primas.
- Asignación de básculas para los transportistas.
- Elaboración de órdenes de cargas.
- Elaboración de documentación.
- Comunicación con fábrica para pedido de viajes de producto final.
- Comunicación con las explotaciones para verificar de pedidos de pienso.

Técnico frigorífico: tendrá las siguientes funciones:

- Supervisión de los procesos de congelación y conservación.
- Supervisión de los distintos equipos de frío.
- Mantenimiento de los equipos y, en caso de ser necesario, reparación de los mismos.

Personal de calidad: en el departamento de calidad se precisará de una persona que se encargue de las siguientes tareas:

- Supervisión del plan de limpieza y mantenimiento.
- Control en la entrada de materias primas.
- Control de calidad del producto final elaborado.
- Análisis analítico de materias primas y producto final.
- Supervisión de la documentación.
- Actualización periódica del APPCC.
- Mejora continua del sistema de calidad.
- Mejora continua de la producción en fábrica

Personal de administración: se necesitará una persona que tendrá las siguientes funciones:

- Registro y control de albaranes de entrada de materias primas.
- Registro y control de albaranes de salida de productos finales.
- Organización de las facturas de compras y gastos.
- Determinación de las necesidades de aprovisionamiento de materias primas.
- Control y registro de trazabilidad.
- Diferentes tareas de administración.

Ayudantes de fábrica: en época de campaña serán necesarios cuatro empleados, dos de ellos serán fijos y otros dos fijos discontinuos y tendrán las siguientes competencias:

- Arranque de la fábrica.
- Toma de muestras por indicación.
- Descarga de guisantes en la descargadora de Big Bags.
- Descarga de patatas en el desterrador.
- Seguimiento del plan de limpieza.
- Control del proceso productivo y maquinaria.
- Almacenamiento de los productos finales.

Personal de limpieza: se contratará los servicios de una empresa externa para realizar las operaciones de limpieza de la industria, a excepción de la limpieza que se realizará de los equipos.

# **MEMORIA**

## **ANEJO VI: INFORME GEOTÉCNICO**



## Índice de Contenido

1	Antecedentes y objeto .....	5
2	Trabajos realizados .....	6
2.1	TRABAJOS DE CAMPO .....	6
2.1.1	Sondeos mecánicos .....	6
2.1.2	Ensayos de Penetración Dinámica Standard (S.P.T.) .....	7
2.1.3	Toma de muestras .....	8
2.1.4	Ensayos de Penetración Dinámica Continua.....	8
2.1.5	Nivel freático .....	9
2.2	ENSAYOS DE LABORATORIO.....	10
2.3	TRABAJOS DE GABINETE .....	11
3	Geología .....	12
3.1	MARCO GEOLÓGICO.....	12
3.2	ESTRATIGRAFÍA .....	12
3.2.1	Mioceno. Facies Tierra de Campos.....	12
3.2.2	Mioceno. Facies Areniscas de Garcihernández o Cantalapiedra .....	12
3.2.3	Cuaternario.....	12
4	Geotecnia.....	13
4.1	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.....	13
4.1.1	Nivel I: Tierra vegetal y rellenos.....	13
4.1.2	Nivel II: Pseudoarenisca (gravas areniscosas y arenas limoarcillosas).....	13
4.2	EXCAVACIONES Y CONTENCIÓNES.....	16
4.3	CIMENTACIONES .....	18
4.4	HORMIGONES .....	21
4.5	SISMICIDAD.....	21
5	Conclusiones y recomendaciones.....	22





## **1 Antecedentes y objeto**

El promotor disponía de este informe geotécnico y lo puso a disposición del proyecto para la construcción de una nave industrial en la parcela nº 5, UA-24, en la localidad de Tordesillas (Valladolid).

El objeto de este informe es el de determinar las características litológicas y físicas-mecánicas del subsuelo, de cara a obtener los parámetros geotécnicos necesarios para el correcto diseño de la cimentación, elementos de contención y correspondientes movimientos de tierras.

En el apartado 2 del presente informe se describen los trabajos llevados a cabo (campo, laboratorio y gabinete), para la obtención del fin perseguido.

En el apartado 3 se da una visión global del marco de la zona.

En el apartado 4 se describen las características geotécnicas de los niveles existentes, procediéndose al cálculo de las tensiones admisibles para la tipología de cimentación más adecuada al Proyecto.

Por último, en el apartado 5 se determinan las conclusiones más importantes y las recomendaciones que de los mismos puedan deducirse.

## 2 Trabajos realizados

### 2.1 TRABAJOS DE CAMPO

Para poder llevar a cabo los trabajos posteriores, se llevó a cabo una visita a la zona de estudio, con el objetivo de conocer su situación real, contrastando la información obtenida con las características geológicas generales del entorno.

Los trabajos de campo realizados han consistido en la ejecución de dos sondeos mecánicos y tres ensayos de penetración dinámica continua.

De forma general se puede indicar que la parcela objeto del estudio es sensiblemente horizontal y se encuentra aproximadamente a + (0,5- 0,7) m respecto del nivel de vial adyacente tomado como referencia. Se debe destacar que la esquina noroeste donde se ha realizado el ensayo de penetración P-3 se encuentra deprimida aproximadamente 1 m con respecto del nivel de referencia del vial, datos que se han tenido en cuenta para la elaboración del presente estudio.

#### 2.1.1 Sondeos mecánicos

Mediante el uso de una máquina de sondeos equipada con baterías de 101 y 86 mm y coronas de widia, se han realizado dos sondeos mecánicos a rotación con extracción de testigo continuo.

La profundidad alcanzada en cada sondeo, así como su cota de embocadura aproximada respecto del nivel vial tomado como referencia, se encuentran recogidos en la siguiente tabla:

*Tabla 1. Sondeos mecánicos.*

Sondeo	Cota de embocadura aproximada respecto vial	Profundidad (m)
S-1	+ 0,5 B	8,00
S-2	+ 0,6 B	8,00

### 2.1.2 Ensayos de Penetración Dinámica Standard (S.P.T.)

Durante la ejecución de los sondeos se realizaron una serie de ensayos de Penetración Dinámica Standard (S.P.T.) con equipo automatizado, consistentes en la introducción en el terreno de un tomamuestras bipartido normalizado utilizando como energía de impacto una maza de 63,5 kg que cae desde una altura de 75 cm.

Para su realización se contabilizan los golpes necesarios para la hincada de 60 cm a intervalos de 15 cm, viniendo definido el número S.P.T. ( $N_{SPT}$ ) por la suma de los dos intervalos centrales, ya que se considera que en los primeros 15 cm el sondeo puede estar alterado, y el último valor es para ver la evolución de  $N_{SPT}$ .

Al mismo tiempo se obtiene, dentro del tomamuestras, una muestra alterada del terreno, si la punta utilizada es hueca, como ocurre en este caso en particular. Los resultados obtenidos se adjuntan en la siguiente tabla:

Tabla 2. Ensayos de Penetración Dinámica Standard.

Sondeo	Profundidad (m)	Tipo de terreno	$N_{SPT}$
S-1	1,65- 1,75	Pseudoarenisca (Gravas areniscosas)	Rechazo
	3,85- 3,90	Pseudoarenisca (Gravas areniscosas)	Rechazo
S-2	1,50- 1,55	Pseudoarenisca (Arenas arcillosas)	Rechazo
	4,30- 4,45	Pseudoarenisca (Arenas arcillosas)	Rechazo

Se ha considerado rechazo cuando fueron precisos más de cincuenta golpes para la hincada de 15 cm intermedios.

### 2.1.3 Toma de muestras

Durante la realización de los sondeos practicados se procedió a la toma de muestras inalteradas de los diferentes terrenos atravesados, mediante la hincada de un tomamuestras bipartido. Cuando la naturaleza del terreno no permitió este tipo de toma, se procedió a parafinar una muestra del testigo recuperado en la perforación.

El total de muestras, junto con su profundidad de toma y referencia de laboratorio en caso de ensayo, se encuentra recopilado en la siguiente tabla:

Tabla 3. Toma de muestras.

Sondeo	Muestra	Profundidad (m)	Referencia
<b>S-1</b>	Inalterada	1,60- 1,65	-
	Parafinada	2,80- 2,90	VLS-18198
	Inalterada	3,80- 3,85	-
	Parafinada	4,85- 4,90	-
<b>S-2</b>	Inalterada	1,50- 1,50	-
	Parafinada	1,55- 1,70	VLS-18199
	Parafinada	4,00- 4,20	VLS-18200

### 2.1.4 Ensayos de Penetración Dinámica Continua

Como complemento a los trabajos de campo anteriores se han realizado un total de tres ensayos de penetración dinámica continua, utilizando un penetrómetro pesado D.P.S.H. automatizado.

La punta del penetrómetro penetra en la interior del terreno golpeada de forma continua por una maza de 63,5 kg que cae desde una altura de 76 cm. Simultáneamente se va anotando el número de golpes ( $N_p$ ) que son necesarios para introducir el varillaje 20 cm.

La profundidad alcanzada en cada uno de los ensayos practicados, así como sus cotas de embocadura aproximadas respecto del nivel de vial, se encuentra recogida en la siguiente tabla:

Tabla 4. Ensayos de Penetración Dinámica Continua.

Penetrómetro	Cota embocadura aproximada respecto vial	Profundidad (m)
P-1	+ 0,5 B	0,60
P-2	+ 0,7 B	1,00
P-3	-1,0 B	1,00

Como norma general se ha intentado llegar hasta los 10 metros de profundidad, no alcanzándose esta profundidad de ensayo al registrarse rechazo (más de 100 golpes para un avance de la punta de 20 cm) con anterioridad en la totalidad de los penetrómetros realizados.

### 2.1.5 Nivel freático

Durante la ejecución de los sondeos practicados no se detectó la presencia de agua subterránea. No obstante, se procedió a dejar instalada una tubería piezométrica de P.V.C. ranurada en el S-1 con objeto de proceder a la medición una vez que el terreno asimilase la inestabilidad de la perforación.

Posteriormente se procedió a medir la profundidad de detección del agua subterránea, no obstante, los trabajos de explanación y rebaje de terreno de la parcela de estudio provocaron la rotura de la tubería piezométrica así como el tapado de las bocas de los sondeos, impidiendo su medición. Por este motivo no ha sido posible la toma de una muestra de agua para su posterior análisis en laboratorio.

## 2.2 ENSAYOS DE LABORATORIO

Con las muestras de suelo extraídas en los sondeos realizados, y tras analizar sus columnas litológicas, se programaron los ensayos de laboratorio que se recopilan a continuación:

Tabla 5. Ensayos de laboratorio.

Sondeo	Profundidad (m)	Referencia	Descripción del terreno	Ensayos realizados
S-1	2,80- 2,90	VLS-18198	Gravas areniscosas en matriz limoarenosa de media plasticidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Humedad.</li> <li>• Densidad</li> <li>• Compresión simple.</li> <li>• Análisis granulométrico.</li> <li>• Límites de Atterberg.</li> <li>• Contenido en sulfatos.</li> </ul>
S-2	1,55- 1,70	VLS-18199	Arenas limosas de alta plasticidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Humedad.</li> <li>• Densidad</li> <li>• Compresión simple.</li> <li>• Análisis granulométrico.</li> <li>• Límites de Atterberg.</li> <li>• Contenido en sulfatos.</li> <li>• Acidez Baumann-Gully.</li> <li>• Presión de hinchamiento.</li> </ul>

	4,00- 4,20	VLS-18200	Arenas arcillosas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Humedad.</li> <li>• Densidad</li> <li>• Compresión simple.</li> <li>• Análisis granulométrico.</li> </ul>
--	------------	-----------	-------------------	--

### 2.3 TRABAJOS DE GABINETE

Con los datos aportados por los trabajos de campo y ensayos de laboratorio, se realiza la determinación de los parámetros geotécnicos para, a partir de ellos, estimar el tipo de cimentación y elementos de contención más adecuados y la tensión admisible de trabajo.

El método de análisis ha consistido en una primera discretización de los distintos materiales detectados en el reconocimiento, determinando sus características resistentes medias y asignándoles unas propiedades geomecánicas. De esta forma se hace una previsión del comportamiento del terreno a distintas profundidades y bajo distintos estados tensionales.

A efectos de cálculo de la carga de hundimiento se empleará la expansión general de Brinch-Hansen para cimentaciones directas, para posteriormente hacer una aproximación a los asentamientos, que se pueden producir, mediante la formulación de Schleicher para un rectángulo cargado.

## **3 Geología**

### **3.1 MARCO GEOLÓGICO**

La zona de estudio situada en la gran cuenca intramontana, correspondiente a la Submeseta Septentrional o Cuenca del Duero, que se encuentra rellena por materiales terciarios (Neógenos) y cuaternarios en régimen continental.

Aunque se reconocen diferentes ambientes sedimentarios que funcionan independientemente, existe un flujo de masa desde el borde externo hacia el interior que atraviesa todo el conjunto, constituyendo un solo sistema deposicional en el que domina la presencia de abanicos aluviales externos.

El modelado resultante está constituido por relieves invertidos que dan lugar a cerros con cimas llanas y forma tabular, producto del encajamiento de la red de drenaje.

Al no disponer de documentación editada acerca de la zona de estudio, se ha procedido a la descripción de los materiales en base a la información existente de áreas cercanas donde se han descrito estos mismos depósitos, debido a que se correlacionan en cuanto a su posición geológica y geomorfológica.

### **3.2 ESTRATIGRAFÍA**

#### **3.2.1 Mioceno. Facies Tierra de Campos**

Esta unidad está constituida por arcillas y limos, algo carbonatados, en tonos grises a pardo-rojizos, entre los que se intercalan subniveles de arenisca de color pardo-amarillento a pardo-rojizo. Esta facies es contemporánea y pasa lateralmente a la Facies Areniscas de Garcihernández o Cantalapedra.

#### **3.2.2 Mioceno. Facies Areniscas de Garcihernández o Cantalapedra**

Son materiales de carácter detrítico, constituidos fundamentalmente por areniscas de colores pardo-amarillentos y gris y que se encuentran fuertemente cementadas, caracterizándose por la presencia abundante de granos frescos de feldespato que contienen.

#### **3.2.3 Cuaternario**

Los depósitos Miocenos descritos anteriormente se encuentran recubiertos por materiales cuaternarios de orígenes fundamentalmente fluviales, asociados al río Duero y correspondientes principalmente con gravas de cuarcita y cuarzo en matriz areno-arcillosa de tonalidades pardas y que se presentan en ocasiones cementados por carbono, formando conglomerado.

Por último, como materiales más modernos se reconocen los correspondientes a las actuales llanuras de inundación como la del río Duero, estando constituidos por depósitos limoarenosos, ricos en humus.



## **4 Geotecnia**

### **4.1 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS**

De acuerdo con las columnas litológicas procedentes de los sondeos mecánicos, junto con la información aportada por la geología, los ensayos de laboratorio y los ensayos de penetración dinámica continua y S.P.T., se pueden describir la naturaleza y características geotécnicas de los niveles que constituyen la zona objeto de estudio.

#### **4.1.1 Nivel I: Tierra vegetal y rellenos**

Inicialmente a lo largo de la zona de estudio se ha reconocido un espesor de 0,5 m e rellenos en el sondeo S-1 y 0,6 m aproximadamente de cobertera vegetal en el S-2, sin que se descarte la existencia de espesores localmente superiores al tener en cuenta la naturaleza antrópica de los rellenos y el carácter puntual de las inspecciones practicadas.

Se trata de arenas arcillosas de color marrón con esporádicos contos silíceos angulosos de tamaño medio 2-3 cm. Por otro lado se han reconocido esporádicos restos cerámicos en los rellenos y raíces y materia orgánica en la tierra vegetal.

Mediante ensayos de penetración dinámica se han obtenido unos valores de golpeo de  $N_p = 6-15$ .

Se desestima el apoyo de la cimentación en el nivel I de tierra vegetal y rellenos por su origen y variable, por lo general deficiente grado de compactación. Se recomienda el seguimiento de los trabajos con objeto de garantizar su total eliminación, y el correcto apoyo y empotramiento de la cimentación en el terreno natural que a continuación se describe. No obstante, este verá reducida su importancia al ser eliminado prácticamente en su totalidad durante las labores de adecuación de la parcela, de acuerdo a la información facilitada.

#### **4.1.2 Nivel II: Pseudoarenisca (gravas areniscosas y arenas limoarcillosas)**

Infrayacente al nivel anteriormente descrito, a partir de una profundidad aproximada de 0,5-0,6 m, sin que se descarten profundidades de localización puntualmente superiores en función de la potencia del nivel anterior, se ha reconocido este segundo nivel sin que haya sido posible la determinación de su espesor al ser superior al alcance máximo de las inspecciones visuales practicadas.

Los inicios del terreno natural se han descrito como una pseudoarenisca cuyo producto de alteración ha dado lugar a una mezcla de gravas y fragmentos areniscosos subangulosos a subredondeados de tamaño medio 3 cm y máximo observado de hasta 8 cm, con arenas limoarcillosas de colores marrón rojizo y gris verdoso. Por otro lado se ha detectado la presencia de carbonatos en forma de esporádicos agregados blanquecinos y nódulos.

Se han tomado una serie de muestras de estos materiales con objeto de llevar a cabo los ensayos de laboratorio pertinentes, habiéndose obtenido los siguientes resultados:

Tabla 6. Nivel II: Pseudoarenisca.

Sondeo	Muestra	H	$\gamma_{ap}$	L.L.	I.P.	% pasa 0,080	$q_u$
S-1	2,80-2,90	11,80	1,940	47,1	19,7	29,0	6,40
S-2	1,55-2,90	19,07	1,788	61,3	21,0	25,3	2,84
	4,00-4,20	16,91	1,847	-	-	34,6	1,33

Siendo:

- H: Humedad (%).
- $\gamma_{ap}$ : Densidad aparente ( $t/m^3$ ).
- L.L.: Límite líquido.
- I.P.: Índice de plasticidad.
- $q_u$ : Resistencia a compresión simple ( $kp/cm^2$ ).

Según los criterios de clasificación de la U.S.C.S. las muestras analizadas pertenecen fundamentalmente a los grupos GM y SM, con un porcentaje de finos de 25,3-34,6% y una fracción de tamaño superior a 5 mm de 15,9-22,6% hasta 47,7% en la primera muestra ensayada, siendo de acuerdo a los Límites de Atterberg realizados un suelo de media-alta plasticidad.

La densidad aparente de las muestras determinada en laboratorio ha sido de  $\gamma_{ap}= 1,8-1,9 t/m^3$ , con un resultado de resistencia a compresión simple mínimo de 1,3-2,8  $kp/cm^2$ , debiéndose tener en cuenta, aparte de la posible alteración de la muestra durante su toma y manipulación, que el ensayo de compresión simple, por sus características, desvirtúa en gran medida los resultados en muestras arenosas desde un punto de vista conservador, ya que la rotura se produce por un plano frágil al no existir confinamiento lateral. El valor máximo alcanzado de resistencia a compresión ha sido de 6,4  $kp/cm^2$  en la muestra ensayada correspondiente al S-1.

Con el fin de evaluar la posible expansividad de este nivel de alta-media plasticidad se llevó a cabo en ensayo de presión de hinchamiento en célula edométrica en la primera de las muestras correspondientes al sondeo S-2 (donde se habían obtenido unos límites de Atterberg más altos) y cuyo resultado indicó un valor de  $P_h= 38 kPa$  (0,4  $kg/cm^2$  aproximadamente) que permite calificar el terreno como de baja-nula expansividad en función de este ensayo, siendo esta la presión de trabajo necesaria para lograr el hinchamiento nulo, en las condiciones de ensayo, de producirse aumentos de volumen en el suelo por variaciones de humedad. En consecuencia y teniendo en cuenta el resultado del ensayo realizado, la naturaleza eminentemente granular del terreno natural y la tensión admisible del terreno recomendada en apartados siguientes, no son esperables posibles incidencias a este respecto.

Alumno: Álvaro Matute Blanco

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Los ensayos de penetración dinámica estándar (S.P.T.) realizados en este nivel han proporcionado en todos los casos un valor de  $N_{STP}$ =rechazo (>50 golpes para un avance de la punta de 0,15 m).

Los ensayos de penetración dinámica continua han alcanzado este segundo nivel con valores muy elevados de  $N_p$ = 52-57 en los primeros 0,2-0,4 m, alcanzándose rápidamente el rechazo (>100 golpes para un avance de la punta de 0,20 m) a una profundidad muy somera de 0,6-1,0 m aproximadamente media con respecto de sus cotas de embocadura.

A tenor de todo lo expuesto, el nivel II de pseudoarenisca (gravas areniscosas y arenas limoarcillosas) se puede calificar de manera general como un suelo muy denso, resultando adecuado tanto por naturaleza como por capacidad portante como nivel de apoyo de la cimentación proyectada.

## 4.2 EXCAVACIONES Y CONTENCIONES

Según la información aportada por el proyecto está previsto que en la zona de estudio se construya una nave industrial de planta baja.

Ante estas circunstancias pueden establecerse los siguientes grados de excavación: FÁCIL, MEDIA y DIFÍCIL.

Tabla 7. Grados de excavación.

<b>FÁCIL</b>	En aquellos materiales que se pueden excavar con los métodos tradicionales existentes: pala retroexcavadora o similar.
<b>MEDIA</b>	En aquellos materiales que para su excavación necesiten el empleo parcial de martillo romperrocas y/o voladuras.
<b>DIFÍCIL</b>	En aquellos materiales en los que se necesita el empleo continuado de martillo y/o voladuras.

Los movimientos de tierras a realizar, respecto al grado de excavabilidad de los materiales reconocidos, se pueden catalogar de manera general como de tipo FÁCIL para el nivel I de tierra vegetal y rellenos, pasando a presentar un grado de dificultad MEDIA para el terreno natural reconocido como nivel II de gravas areniscosas y arenas limoarcillosas debido a su naturaleza pseudoareniscosa.

Durante la ejecución de los sondeos no se han detectado la presencia de agua subterránea, no habiendo sido posible realizar una medición posterior el encontrarse los sondeos hundidos y tapados debido a las labores de rebaje y explanación de la parcela.

En el caso de llevar a cabo algún tipo de talud provisional de excavación, se recomienda adoptar unos tendidos máximos 1H/1V para el nivel I de tierra vegetal y rellenos, pudiendo verticalizarse hasta alcanzar pendientes 1H/2V para el nivel II de graves areniscosas y arenas limoarcillosas, todo ello para alturas moderadas máximas de hasta 3,0-3,5 m.

Como parámetros de corte, y de manera orientativa, podrán adoptarse los siguientes parámetros aproximados:

Nivel I: Tierra vegetal y rellenos

- Densidad aparente  $\gamma_{ap} = 1,7-1,8 \text{ t/m}^3$ .
- Ángulo de rozamiento interno  $\varphi' = 26-27^\circ$
- Cohesión  $c' = 0 \text{ t/m}^2$ .

Nivel II: Pseudoarenisca

- Densidad aparente  $\gamma_{ap} = 1,8-1,9 \text{ t/m}^3$ .
- Ángulo de rozamiento interno  $\varphi' = 35-36^\circ$
- Cohesión  $c' = 0 \text{ t/m}^2$ .

A efecto de cálculo de los empujes activo y pasivo y para la estimación de estos coeficientes se supone un muro vertical y el terreno sobre la coronación horizontal, donde para  $\delta=0$  se tiene las siguientes expresiones:

$$K_A = \text{tg}^2 (\pi/4 - \varphi'/2)$$

$$K_P = \text{tg}^2 (\pi/4 + \varphi'/2)$$

De modo que para los niveles que ejercerán empuje sobre el trasdós de los muros de sótano se obtiene unos coeficientes:

Tabla 8. Coeficientes en función del nivel.

Nivel	$K_A$	$K_P$
Rellenos	0,38	2,61
Pseudoarenisca	0,26	3,77

Para la estimación de los empujes, tanto activo como pasivo, se deberá tener en cuenta por otro lado la posible presión hidrostática, el posible potencial expansivo del terreno, la presencia o no de cargas en la cabeza del muro, etc.

### 4.3 CIMENTACIONES

Según la información proporcionada por el proyecto está previsto que en la zona de estudio se lleve a cabo una nave industrial con diseño en planta baja.

Inicialmente, la mayor parte de la parcela de estudio se encuentra elevada respecto del nivel del vial del orden de + (0,5-0,7) m aproximadamente quedando únicamente las inmediaciones del penetrómetro P-3 (esquina SE) por debajo de dicha referencia del orden de 1,0m. De acuerdo a los datos facilitados se llevará a cabo un rebaje y explanación de la zona con objeto de alcanzar aproximadamente el nivel de dicho vial de referencia.

Antes de proceder al análisis, se debe indicar que se ha desestimado como posible nivel de apoyo de la cimentación el nivel I de tierra vegetal y rellenos, por su origen y variable, por lo general deficiente, grado de compactación, por lo que se recomienda el seguimiento de los trabajos con objeto de garantizar su total eliminación y el correcto apoyo y empotramiento de la totalidad de la tonalidad de la cimentación proyectada en el terreno natural existente. No obstante y según lo indicado anteriormente, este primer nivel verá reducida su importancia al ser eliminado durante las labores de adecuación de la zona de estudio.

A la vista de las columnas litológicas de los sondeos realizados, los ensayos de penetración dinámica continua y estándar, así como los ensayos de laboratorio, resulta factible la ejecución de la totalidad de la cimentación de la nave proyectada los inicios del terreno natural reconocido como nivel II de pseudoarenisca (gravas areniscosas y arenas limoarcillosas) observando en las inspecciones visuales practicadas a partir de una profundidad de 0,5-0,6 m aproximadamente respecto de sus cotas de embocadura, es decir, aproximadamente a nivel del vial adyacente.

Como tipología de cimentación resulta factible la ejecución de zapatos aisladas y/o corridas, según esquemas de carga.

Se debe tener en cuenta que en el caso de cimentaciones sobre este tipo de terreno, lo normal es que no se disponga de ningún parámetro utilizable en las formulaciones más usuales para suelos granulares, al considerar la presencia de elementos gruesos e intensas carbonataciones que desvirtúan los golpes obtenidos en los ensayos de penetración generando valores engañosamente elevados.

Teniendo en cuenta esta limitación existente para este tipo de suelos, se suele emplear para el cálculo de la capacidad portante expresiones que tienen en cuenta estimaciones razonables del hundimiento y deformabilidad del terreno.

Según lo anteriormente descrito se realizará el cálculo de la carga de hundimiento teórica y la tensión admisible del terreno de naturaleza granular considerando la formulación general de Brinch-Hansen:

$$q_h = c \cdot N_c \cdot S_c + q \cdot N_q \cdot S_q + 1/2 \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot S_\gamma$$

$$\sigma_{adm} = q_h / F_s$$

Siendo:

- $q_h$ : carga de hundimiento.
- $c$ : cohesión del terreno.
- $q$ : sobrecarga dependiente de la profundidad.
- $\gamma$ : densidad del terreno.
- $B$ : ancho de cimentación.
- $N_c, N_q, N_\gamma$ : coeficientes dependientes del ángulo de rozamiento interno.
- $S_c, S_q, S_\gamma$ : coeficientes dependientes de las dimensiones de cimentación
- $F_s$ : factor de seguridad ( $FS=3$ ).

Por tanto, considerando un ángulo de rozamiento de  $35^\circ$  y cohesión mínima de  $0,5 \text{ t/m}^2$ , una zapata cuadrada con un ancho mínimo de  $0,5 \text{ m}$  con empotramiento también de  $0,5 \text{ m}$  y una densidad aparente del terreno de  $1,8 \text{ t/m}^3$ , se obtiene sustituyendo en la expresión anterior una tensión admisible para los inicios del nivel II de  $3,4 \text{ kp/cm}^2$ .

#### Asientos:

Por último, para tener en cuenta los posibles asientos que se pueden llegar a producir, se ha utilizado la expresión del asiento de Schleicher para un rectángulo cargado.

$$S = 2 \cdot K \cdot q \cdot b \cdot (1 - \nu') / E'$$

Donde:

- $K$ : coeficiente de Schleicher.
- $q$ : carga aplicada al terreno.
- $b$ : ancho de cimentación máxima desfavorable.
- $E', \nu'$ : parámetros elásticos del material.

Para la definición de los parámetros elásticos, se han tenido en cuenta relaciones existentes entre el módulo de elasticidad y los resultados obtenidos en los ensayos de penetración considerando el módulo de elasticidad y los resultados obtenidos en los ensayos de penetración considerando un valor de  $E' = 4.000 \text{ t/m}^2$ . Asimismo se ha considerado un coeficiente de Poisson de  $\nu' = 0,3$ , obteniéndose finalmente un asiento teórico aproximado de  $S = 2,3 \text{ cm}$ .

Comprobando que los asentamientos máximos se encuentran dentro de los valores admisibles según la normativa actual de la edificación, para las tipologías de cimentación indicadas.

### **Resumen:**

Por tanto, a tenor de los resultados obtenidos, resulta factible la ejecución de la totalidad de la cimentación de la nave proyectada en los inicios del terreno natural reconocido como nivel II de pseudoarenisca (gravas areniscosas y arenas limoarcillosas) detectado en las inspecciones visuales practicadas a partir de una profundidad aproximada de 0,5-0,6 m aproximadamente respecto de la superficie topográfica existente en el momento de ejecución de los trabajos de campo, es decir, aproximadamente a nivel del vial adyacente. Como tipología de cimentación resulta factible la ejecución de zapatas aisladas y/o continuas, según esquemas de carga, siendo recomendable adoptar una tensión del terreno no superior a 3,4 kp/cm<sup>2</sup>.

Se recomienda el seguimiento de los trabajos con objeto de garantizar la total eliminación del nivel I de tierra vegetal y rellenos y el correcto apoyo y empotramiento de la cimentación en el terreno natural indicado anteriormente (nivel II).



#### 4.4 HORMIGONES

El análisis químico efectuado en dos muestras de suelo seco para detectar la presencia de sulfatos resultó (exento), por lo que no se encontraron indicios de agresividad al hormigón por este compuesto en las muestras ensayadas.

Complementariamente en una de las muestras del suelo se ha procedido a determinar el grado de acidez Baumann-Gully, obteniéndose un valor del mismo de 4 ml/kg no definiendo en consecuencia ningún grado de agresividad al hormigón, y por lo tanto tipo de exposición, por este compuesto para la muestra analizada.

Dado que no ha sido posible ni la medición ni la toma de la posible agua subterránea existente, en el caso de que durante las labores a desarrollar se detecte la presencia de la misma se recomienda la toma de una muestra con objeto de llevar a cabo los análisis de laboratorio pertinentes para analizar su posible agresividad al hormigón.

#### 4.5 SISMICIDAD

La comunidad autónoma de Castilla y León, y más concretamente la localidad de Tordesillas, se encuentra situada dentro del mapa de peligrosidad sísmica de la NCSE-02 en una zona de aceleración sísmica básica  $a_b < 0,004 \cdot g$  (tal y como se puede observar en la figura adjunta), por lo que no es preciso determinar de cada unidad geotécnica observada el coeficiente sismoresistente C de acuerdo al DBSE-C.

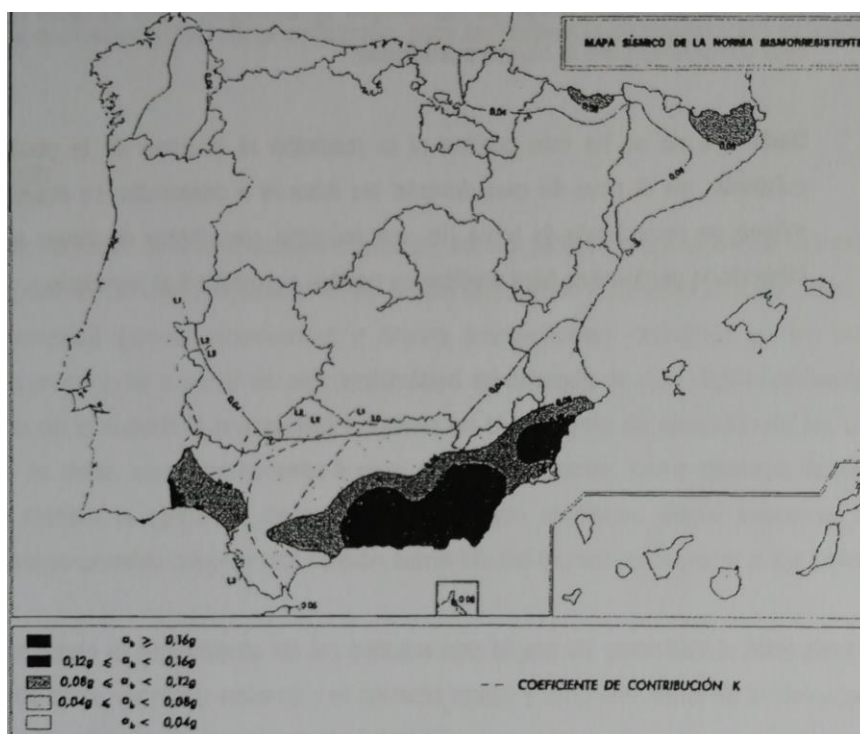


Ilustración 1. Mapa de peligrosidad sísmica.

## 5 Conclusiones y recomendaciones

Como resumen de las consideraciones efectuadas en los apartados anteriores, pueden establecerse las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- A. La zona objeto de estudio está situada en la gran cuenca intramontana, correspondiente a la Submeseta Septentrional o Cuenca del Duero, que se encuentra rellenada por materiales Terciarios y Cuaternarios en régimen continental.
- B. Los trabajos de campo realizados han puesto de manifiesto la existencia de dos niveles:

Nivel I: Tierra vegetal y rellenos con una potencia global de 0,5-0,6 m aproximadamente y no descartándose la existencia de espesores localmente superiores al tener en cuenta la naturaleza antrópica de los rellenos y el carácter puntual de las inspecciones practicadas. Se trata de arenas arcillosas con esporádicos cantos silíceos angulosos de tamaño medio 2-3 cm, con raíces y materia orgánica, así como restos cerámicos en el caso de los rellenos.

Nivel II: Pseudoarenisca cuyo producto de alteración ha dado lugar a gravas areniscosas de media plasticidad y arenas limoarcillosas de alta plasticidad y naturaleza muy densa, reconocidas en las inspecciones visuales a partir de una profundidad de 0,5-0,6 m aproximadamente y sin que se descarten profundidades de localización puntualmente superiores en función de la potencia del nivel anterior, no siendo posible determinar su potencia al ser superior al alcance máximo de los mismos. Los cantos presentan formas subangulosas a subredondeadas, con tamaño medio de 3 cm y máximo observado hasta 8 cm, con presencia de carbonatos en forma de esporádicos agregados blanquecinos y nódulos. Por otro lado se han observado ocasionalmente raíces en los inicios del nivel.

- C. Los movimientos de tierras a realizar, respecto al grado de excavabilidad de los materiales reconocidos, se pueden catalogar de manera general como de tipo FÁCIL para el nivel I de tierra vegetal y rellenos, pasando a presentar un grado de dificultad MEDIO para el terreno natural reconocido como nivel II de gravas areniscosas y arenas limoarcillosas debido a su naturaleza pseudoareniscosa.
- D. Durante la ejecución de los sondeos no se ha detectado la presencia de agua subterránea, no habiendo sido posible realizar una medición posterior al encontrarse los sondeos hundidos y tapados debido a las labores de rebaje y explanación de la parcela.
- E. En cuanto a la cimentación y a tenor de los resultados obtenidos, resulta factible la ejecución de la totalidad de la misma en los inicios del terreno natural reconocido como nivel II de pseudoarenisca (gravas areniscosas y arenas limoarcillosas) detectado en las inspecciones visuales practicadas a partir de una profundidad aproximada de 0,5-0,6 m aproximadamente respecto de la superficie topográfica existente en el momento de ejecución de los trabajos de campo, es decir, prácticamente a nivel del vial adyacente. Como tipología de

cimentación resulta factible la ejecución de zapatas aisladas y/o continuas, según esquemas de carga, siendo recomendable adoptar una tensión admisible del terreno no superior a  $3,4 \text{ kp/cm}^2$ .

Se recomienda el seguimiento de los trabajos con objeto de garantizar la total eliminación del nivel I de tierra vegetal y rellenos y el correcto apoyo y empotramiento de la cimentación en el terreno natural indicado anteriormente (nivel II).

- F. El análisis químico efectuado en dos muestras de suelo seco para detectar la presencia de sulfatos resultó negativo (exento), por lo que no se encontraron indicios de agresividad al hormigón por este compuesto en las muestras ensayadas.

Dado que no ha sido posible ni la medición ni la toma de la posible agua subterránea existente, en el caso de que durante las labores a desarrollar se detecte la presencia de la misma se recomienda la toma de una muestra con objeto de llevar a cabo los análisis de laboratorio pertinentes para analizar su posible agresividad al hormigón.



# **MEMORIA**

## **ANEJO VII: INGENIERÍA DE LAS OBRAS**



## Índice de Contenido

- Memoria de cálculo.
- Listados.





## **MEMORIA DE CÁLCULO**



## ÍNDICE

1. Justificación de la solución adoptada .....	3
1.1. Estructura .....	3
1.2. Cimentación .....	3
1.3. Método de cálculo .....	3
1.3.1. Hormigón armado.....	3
1.3.2. Acero laminado y conformado .....	4
1.3.3. Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero.....	4
1.4. Cálculos por Ordenador .....	5
2. Características de los materiales a utilizar .....	6
2.1. Hormigón armado .....	6
2.1.1. Hormigones .....	6
2.1.2. Acero en barras.....	6
2.1.3. Acero en Mallazos.....	6
2.1.4. Ejecución.....	6
2.2. Aceros laminados.....	7
2.3. Aceros conformados .....	7
2.4. Uniones entre elementos .....	7
2.5. Muros de fábrica .....	7
2.6. Ensayos a realizar.....	8
2.7. Distorsión angular y deformaciones admisibles .....	8
3. Acciones Gravitatorias .....	10
3.1. Cargas superficiales.....	10
3.1.1. Pavimentos y revestimientos .....	10
3.1.2. Sobrecarga de tabiquería.....	10
3.1.3. Sobrecarga de uso .....	10
3.1.4. Sobrecarga de nieve .....	10
3.2. Cargas lineales .....	10
3.2.1. Peso propio de las fachadas.....	10
4. Acciones del viento .....	11
4.1. Altura de coronación del edificio (en metros) .....	11
4.2. Grado de aspereza .....	11
4.3. Presión dinámica del viento (en KN/m <sup>2</sup> ) .....	11
4.4. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE) .....	11
5. Acciones sísmicas .....	12
6. Combinaciones de acciones consideradas.....	12
6.1. Hormigón Armado.....	12
6.2. Acero Laminado .....	14

6.3. Acero conformado..... 15

## 1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La ampliación diseñada en el presente proyecto se sitúa en una parcela de 14.904,23 m<sup>2</sup> de superficie, ubicada en el nuevo polígono desarrollado en la Unidad de Actuación 24, en el Término de Tordesillas situado en la provincia de Valladolid. La construcción será una nave a dos aguas, cuya estructura estará formada a base de perfiles metálicos. La superficie que ocupará la nave será de un total de 2.445,45 m<sup>2</sup>. El material que se empleará en la construcción de los pórticos que constituyen la nave será acero laminado S275.

Las características generales que definirán la nave a proyectar son las siguientes:

- Altura de cumbrera: 12 m.
- Altura de alero: 10 m.
- Luz de la nave: 42,50 m.
- Longitud de la nave: 57,54 m.

### 1.1. ESTRUCTURA

La estructura que tendrá la nave estará definida por 13 pórticos con una separación de 4,8 m entre ellos.

Los pórticos hastiales están conformados por perfiles IPE A 500 para los dinteles, perfiles HE 450 A para los pilares exteriores e interiores.

Para los pórticos intermedios se utilizarán perfiles IPE A 500 para los dinteles, perfiles HE 450 para los pilares exteriores y perfiles HE 260 A para los pilares interiores.

Las correas serán continuas, con una separación de 1,5 metros entre ellas y estarán formadas por perfiles de acero IPE 100.

### 1.2. CIMENTACIÓN

Para esta nave se plantea proyectar una cimentación de hormigón HA-25, a base de zapatas cuadradas, las cuales se encontrarán centradas bajo los ejes de los pilares de cada pórtico. Para impedir el movimiento relativo entre los elementos de cimentación, se han dispuesto vigas riostradas con armado de barras de acero corrugado B500S. Sobre estas vigas riostradas gravitará el cerramiento de la edificación.

Las tensiones máximas de apoyo de las zapatas de hormigón armado, no superan las tensiones admisibles del terreno de cimentación en ninguna de las situaciones del proyecto.

Sobre la cimentación estará anclada la estructura de la nave mediante el uso de placas base y pernos de anclaje.

### 1.3. MÉTODO DE CÁLCULO

#### 1.3.1. HORMIGÓN ARMADO

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma **EHE-08** y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 13º de la norma **EHE-08**

<p><b>Situaciones no sísmicas</b></p> $\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$ <p><b>Situaciones sísmicas</b></p> $\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$
---

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

### 1.3.2. ACERO LAMINADO Y CONFORMADO

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

### 1.3.3. MUROS DE FÁBRICA DE LADRILLO Y BLOQUE DE HORMIGÓN DE ÁRIDO, DENSO Y LIGERO

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F, y el Eurocódigo-6 en los bloques de hormigón.

El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

#### **1.4.CÁLCULOS POR ORDENADOR**

La obtención de las solicitaciones y dimensiones de los elementos estructurales se han realizado mediante el uso del programa informático Cype Versión Campus (2019).

Con el uso de dicho programa se han podido realizar todos los cálculos y dimensionados relativos a los elementos estructurales que conforman la nave.

En primer lugar se calcularon las solicitaciones y las correas mediante el módulo generador de pórticos que está incluido en el programa. Una vez realizados estos cálculos, se procedió al dimensionado y cálculo de la estructura completa con el módulo Cype3D, el cual también permite el cálculo de uniones y cimentación.

## 2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

### 2.1. HORMIGÓN ARMADO

#### 2.1.1. HORMIGONES

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	25	25	25	25	25
Tipo de cemento (RC-16)	CEM I/32.5 N				
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m <sup>3</sup> )	500/300				
Tamaño máximo del árido (mm)		40	30	15/20	25
Tipo de ambiente (agresividad)	I				
Consistencia del hormigón		Plástica	Blanda	Blanda	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)		3 a 5	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coefficiente de Minoración	1.5				
Resistencia de cálculo del hormigón: $f_{cd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	16.66	16.66	16.66	16.66	16.66

#### 2.1.2. ACERO EN BARRAS

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-S				
Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	500				
Nivel de Control Previsto	Normal				
Coefficiente de Minoración	1.15				
Resistencia de cálculo del acero (barras): $f_{yd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	434.78				

#### 2.1.3. ACERO EN MALLAZOS

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-T				
Límite Elástico (kp/cm <sup>2</sup> )	500				

#### 2.1.4. EJECUCIÓN

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
A. Nivel de Control previsto	Normal				
B. Coeficiente de Mayoración de las					



acciones desfavorables					
<b>Permanentes/Variables</b>	1.35/1.5				

**2.2.ACEROS LAMINADOS**

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275				
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275				

**2.3.ACEROS CONFORMADOS**

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235				
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	235				
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	S235				
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	235				

**2.4.UNIONES ENTRE ELEMENTOS**

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Sistema y Designación	Soldaduras					
	Tornillos Ordinarios	A-4t				
	Tornillos Calibrados	A-4t				
	Tornillo de Alta Resist.	A-10t				
	Roblones					
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S				

**2.5.MUROS DE FÁBRICA**

Los cerramientos exteriores estarán formados por tabiques de termoarcilla cuyas propiedades y características se reflejan a continuación.

Parámetros	Símbolo	Valor	unidades	Normas y aclaraciones
Resistencia a compresión	F <sub>b</sub>	12,5	N/mm <sup>2</sup>	DB-SE Seguridad estructural
Reacción al fuego	-	A1	-	DB-SI Seguridad en caso de incendio.  Valores obtenidos de la tabla F1 del Anejo F del DB-SI.
Resistencia al fuego (1)	-	REI 180	-	
Resistencias al fuego (2)	-	REI 180	-	

Aislamiento acústico	R <sub>A</sub>	47,6	dBa	DB-HR Protección frente al Ruido.
Conductividad equivalente de muro (3)	λ	0,284	W/mK	DB-HR Ahorro de Energía
Resistencia térmica de muro (3)	R	0,49	m <sup>2</sup> K/W	

## 2.6. ENSAYOS A REALIZAR

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguientes.

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A

## 2.7. DISTORSIÓN ANGULAR Y DEFORMACIONES ADMISIBLES

Distorsión angular admisible en la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de: l/300

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Hormigón armado. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
<b>VIGAS Y LOSAS</b> Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/400$	Relativa: $\delta / L < 1/500$
<b>FORJADOS UNIDIRECCIONALES</b> Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$

<b>Desplazamientos horizontales</b>	
<b>Local</b>	<b>Total</b>
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta / h < 1/300$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta / H < 1/500$

### 3. ACCIONES GRAVITATORIAS

#### 3.1. CARGAS SUPERFICIALES

##### 3.1.1. PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Planta Baja	Toda	2

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Cubierta	Toda	2.5

##### 3.1.2. SOBRECARGA DE TABIQUERÍA

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Planta Baja	Toda	1.5

##### 3.1.3. SOBRECARGA DE USO

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Planta Baja	Todo Comercial	5

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Cubierta	Toda (No visitable)	1

##### 3.1.4. SOBRECARGA DE NIEVE

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Cubierta	Incluida en sobrecarga de uso	

#### 3.2. CARGAS LINEALES

##### 3.2.1. PESO PROPIO DE LAS FACHADAS

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	8

## **4. ACCIONES DEL VIENTO**

### **4.1. ALTURA DE CORONACIÓN DEL EDIFICIO (EN METROS)**

La altura de coronación del edificio es de 12 metros.

### **4.2. GRADO DE ASPEREZA**

El grado de aspereza según la tabla D.2 del DB SE-AE de la zona es el IV. Zona urbana, industrial o forestal.

### **4.3. PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO (EN KN/M<sup>2</sup>)**

La presión dinámica de la zona A, en la cual se situará la nave, es de 0,42 kN/m<sup>2</sup>.

### **4.4. ZONA EÓLICA (SEGÚN CTE DB-SE-AE)**

Como se ha especificado en el apartado anterior, la zona eólica en la que se encuentra la localidad de Tordesillas es la zona A.

## 5. ACCIONES SÍSMICAS

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Tordesillas (Valladolid), no se consideran las acciones sísmicas.

## 6. COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

### 6.1. HORMIGÓN ARMADO

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

- **E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08/CTE**

- **Situaciones no sísmicas**

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

- **Situaciones sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\Psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

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

▪ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08/CTE**

▪ **Situaciones no sísmicas**

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

▪ **Situaciones sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\Psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

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

## 6.2.ACERO LAMINADO

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

#### ▪ Situaciones no sísmicas

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

#### ▪ Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				



Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

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

### 6.3.ACERO CONFORMADO

Se aplica las mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

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



## **LISTADOS**



1.- DATOS DE OBRA.....	2
1.1.- Normas consideradas.....	2
1.2.- Estados límite.....	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto.....	2
1.3.- Resistencia al fuego.....	4
2.- ESTRUCTURA.....	4
2.1.- Geometría.....	4
2.1.1.- Nudos.....	4
2.1.2.- Barras.....	7
2.2.- Cargas.....	15
2.2.1.- Barras.....	15
2.3.- Uniones.....	43
2.3.1.- Especificaciones.....	43
2.3.2.- Referencias y simbología.....	45
2.3.3.- Comprobaciones en placas de anclaje.....	46
2.3.4.- Memoria de cálculo.....	47
2.3.5.- Medición.....	96
3.- CIMENTACIÓN.....	97
3.1.- Elementos de cimentación aislados.....	97
3.1.1.- Descripción.....	97
3.1.2.- Medición.....	97
3.1.3.- Comprobación.....	98
3.2.- Vigas.....	155
3.2.1.- Descripción.....	155
3.2.2.- Medición.....	155
3.2.3.- Comprobación.....	157



## 1.- DATOS DE OBRA

### 1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

### 1.2.- Estados límite

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

#### 1.2.1.- Situaciones de proyecto

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

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$P_k$  Acción de pretensado

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_P$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

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

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

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

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

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

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



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000

Tensiones sobre el terreno

Característica		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Característica		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

Producido por una versión educativa de CYPE



### 1.3.- Resistencia al fuego

Perfiles de acero

Norma: CTE DB SI. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Resistencia requerida: R 30

Revestimiento de protección: Pintura intumescente

Densidad: 0.0 kg/m<sup>3</sup>

Conductividad: 0.01 W/(m·K)

Calor específico: 0.00 J/(kg·K)

El espesor mínimo necesario de revestimiento para cada barra se indica en la tabla de comprobación de resistencia.

## 2.- ESTRUCTURA

### 2.1.- Geometría

#### 2.1.1.- Nudos

Referencias:

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

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

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

Referencia	Nudos									Vinculación interior
	Coordenadas			Vinculación exterior						
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	42.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	42.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	21.250	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	4.800	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	4.800	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	4.800	42.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	4.800	42.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	4.800	21.250	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	9.600	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	9.600	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	9.600	42.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	9.600	42.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	9.600	21.250	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	14.400	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	14.400	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	14.400	42.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	14.400	42.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	14.400	21.250	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	19.200	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	19.200	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado





# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia	Nudos									Vinculación interior
	Coordenadas			Vinculación exterior						
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N23	19.200	42.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	19.200	42.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	19.200	21.250	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	24.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	24.000	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	24.000	42.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	24.000	42.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	24.000	21.250	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	28.800	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	28.800	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	28.800	42.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	28.800	42.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	28.800	21.250	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	33.600	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	33.600	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	33.600	42.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	33.600	42.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	33.600	21.250	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	38.400	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	38.400	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	38.400	42.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N44	38.400	42.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	38.400	21.250	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	43.200	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N47	43.200	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	43.200	42.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N49	43.200	42.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	43.200	21.250	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	48.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N52	48.000	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	48.000	42.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N54	48.000	42.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	48.000	21.250	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	52.800	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N57	52.800	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	52.800	42.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N59	52.800	42.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	52.800	21.250	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	57.600	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N62	57.600	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	57.600	42.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N64	57.600	42.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	57.600	21.250	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	0.000	21.250	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N67	0.000	10.070	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Producido por una versión educativa de CYPE



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia	Nudos									Vinculación interior
	Coordenadas			Vinculación exterior						
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N68	0.000	10.070	10.948	-	-	-	-	-	-	Articulado
N69	0.000	32.430	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N70	0.000	32.430	10.948	-	-	-	-	-	-	Articulado
N71	57.600	21.250	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N72	57.600	32.430	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N73	57.600	32.430	10.948	-	-	-	-	-	-	Articulado
N74	57.600	10.070	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N75	57.600	10.070	10.948	-	-	-	-	-	-	Articulado
N76	52.800	10.070	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N77	52.800	10.070	10.948	-	-	-	-	-	-	Articulado
N78	52.800	32.430	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N79	52.800	32.430	10.948	-	-	-	-	-	-	Articulado
N80	48.000	10.070	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N81	48.000	10.070	10.948	-	-	-	-	-	-	Articulado
N82	43.200	10.070	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N83	43.200	10.070	10.948	-	-	-	-	-	-	Articulado
N84	38.400	10.070	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N85	38.400	10.070	10.948	-	-	-	-	-	-	Articulado
N86	33.600	10.070	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N87	33.600	10.070	10.948	-	-	-	-	-	-	Articulado
N88	28.800	10.070	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N89	28.800	10.070	10.948	-	-	-	-	-	-	Articulado
N90	24.000	10.070	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N91	24.000	10.070	10.948	-	-	-	-	-	-	Articulado
N92	19.200	10.070	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N93	19.200	10.070	10.948	-	-	-	-	-	-	Articulado
N94	14.400	10.070	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N95	14.400	10.070	10.948	-	-	-	-	-	-	Articulado
N96	9.600	10.070	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N97	9.600	10.070	10.948	-	-	-	-	-	-	Articulado
N98	4.800	10.070	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N99	4.800	10.070	10.948	-	-	-	-	-	-	Articulado
N100	48.000	32.430	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N101	48.000	32.430	10.948	-	-	-	-	-	-	Articulado
N102	43.200	32.430	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N103	43.200	32.430	10.948	-	-	-	-	-	-	Articulado
N104	38.400	32.430	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N105	38.400	32.430	10.948	-	-	-	-	-	-	Articulado
N106	33.600	32.430	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N107	33.600	32.430	10.948	-	-	-	-	-	-	Articulado
N108	28.800	32.430	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N109	28.800	32.430	10.948	-	-	-	-	-	-	Articulado
N110	24.000	32.430	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N111	24.000	32.430	10.948	-	-	-	-	-	-	Articulado
N112	19.200	32.430	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Producido por una versión educativa de CYPE



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N113	19.200	32.430	10.948	-	-	-	-	-	-	Articulado
N114	14.400	32.430	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N115	14.400	32.430	10.948	-	-	-	-	-	-	Articulado
N116	9.600	32.430	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N117	9.600	32.430	10.948	-	-	-	-	-	-	Articulado
N118	4.800	32.430	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N119	4.800	32.430	10.948	-	-	-	-	-	-	Articulado

## 2.1.2.- Barras

### 2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	$\nu$	G (MPa)	$f_y$ (MPa)	$\alpha_t$ (m/m°C)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: E: Módulo de elasticidad n: Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura $f_y$ : Límite elástico $\alpha_t$ : Coeficiente de dilatación g: Peso específico							

### 2.1.2.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 450 A (HEA)	-	9.764	0.236	0.00	0.70	-	-
		N3/N4	N3/N4	HE 450 A (HEA)	-	9.764	0.236	0.00	0.70	-	-
		N2/N68	N2/N5	IPE A 500 (IPE A)	0.151	9.964	-	0.14	2.40	-	3.300
		N68/N5	N2/N5	IPE A 500 (IPE A)	-	11.078	0.151	0.14	2.17	-	3.300
		N4/N70	N4/N5	IPE A 500 (IPE A)	0.151	9.964	-	0.14	2.40	-	3.300
		N70/N5	N4/N5	IPE A 500 (IPE A)	-	11.078	0.151	0.14	2.17	-	3.300
		N6/N7	N6/N7	HE 450 A (HEA)	-	9.771	0.229	0.00	0.70	-	-
		N8/N9	N8/N9	HE 450 A (HEA)	-	9.771	0.229	0.00	0.70	-	-
		N7/N99	N7/N10	IPE A 500 (IPE A)	0.221	9.894	-	0.14	2.40	-	3.300
		N99/N10	N7/N10	IPE A 500 (IPE A)	-	11.229	-	0.14	2.17	-	3.300
		N9/N119	N9/N10	IPE A 500 (IPE A)	0.221	9.894	-	0.14	2.40	-	3.300
		N119/N10	N9/N10	IPE A 500 (IPE A)	-	11.229	-	0.14	2.17	-	3.300
		N11/N12	N11/N12	HE 450 A (HEA)	-	9.771	0.229	0.00	0.70	-	-
N13/N14	N13/N14	HE 450 A (HEA)	-	9.771	0.229	0.00	0.70	-	-		

Producido por una versión educativa de CYPE



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Producido por una versión educativa de CYPE

Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sup>Sup.</sup> (m)	Lb <sup>Inf.</sup> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N12/N97	N12/N15	IPE A 500 (IPE A)	0.221	9.894	-	0.14	2.40	-	3.300
		N97/N15	N12/N15	IPE A 500 (IPE A)	-	11.229	-	0.14	2.17	-	3.300
		N14/N117	N14/N15	IPE A 500 (IPE A)	0.221	9.894	-	0.14	2.40	-	3.300
		N117/N15	N14/N15	IPE A 500 (IPE A)	-	11.229	-	0.14	2.17	-	3.300
		N16/N17	N16/N17	HE 450 A (HEA)	-	9.771	0.229	0.00	0.70	-	-
		N18/N19	N18/N19	HE 450 A (HEA)	-	9.771	0.229	0.00	0.70	-	-
		N17/N95	N17/N20	IPE A 500 (IPE A)	0.221	9.894	-	0.14	2.40	-	3.300
		N95/N20	N17/N20	IPE A 500 (IPE A)	-	11.229	-	0.14	2.17	-	3.300
		N19/N115	N19/N20	IPE A 500 (IPE A)	0.221	9.894	-	0.14	2.40	-	3.300
		N115/N20	N19/N20	IPE A 500 (IPE A)	-	11.229	-	0.14	2.17	-	3.300
		N23/N24	N23/N24	HE 450 A (HEA)	-	9.771	0.229	0.00	0.70	-	-
		N22/N93	N22/N25	IPE A 500 (IPE A)	0.221	9.894	-	0.14	2.40	-	3.300
		N93/N25	N22/N25	IPE A 500 (IPE A)	-	11.229	-	0.14	2.17	-	3.300
		N24/N113	N24/N25	IPE A 500 (IPE A)	0.221	9.894	-	0.14	2.40	-	3.300
		N113/N25	N24/N25	IPE A 500 (IPE A)	-	11.229	-	0.14	2.17	-	3.300
		N26/N27	N26/N27	HE 450 A (HEA)	-	9.771	0.229	0.00	0.70	-	-
		N28/N29	N28/N29	HE 450 A (HEA)	-	9.771	0.229	0.00	0.70	-	-
		N27/N91	N27/N30	IPE A 500 (IPE A)	0.221	9.894	-	0.14	2.40	-	3.300
		N91/N30	N27/N30	IPE A 500 (IPE A)	-	11.229	-	0.14	2.17	-	3.300
		N29/N111	N29/N30	IPE A 500 (IPE A)	0.221	9.894	-	0.14	2.40	-	3.300
		N111/N30	N29/N30	IPE A 500 (IPE A)	-	11.229	-	0.14	2.17	-	3.300
		N31/N32	N31/N32	HE 450 A (HEA)	-	9.771	0.229	0.00	0.70	-	-
		N33/N34	N33/N34	HE 450 A (HEA)	-	9.771	0.229	0.00	0.70	-	-
		N32/N89	N32/N35	IPE A 500 (IPE A)	0.221	9.894	-	0.14	2.40	-	3.300
		N89/N35	N32/N35	IPE A 500 (IPE A)	-	11.229	-	0.14	2.17	-	3.300
		N34/N109	N34/N35	IPE A 500 (IPE A)	0.221	9.894	-	0.14	2.40	-	3.300
		N109/N35	N34/N35	IPE A 500 (IPE A)	-	11.229	-	0.14	2.17	-	3.300
		N36/N37	N36/N37	HE 450 A (HEA)	-	9.771	0.229	0.00	0.70	-	-
		N38/N39	N38/N39	HE 450 A (HEA)	-	9.771	0.229	0.00	0.70	-	-
		N37/N87	N37/N40	IPE A 500 (IPE A)	0.221	9.894	-	0.14	2.40	-	3.300
		N87/N40	N37/N40	IPE A 500 (IPE A)	-	11.229	-	0.14	2.17	-	3.300
		N39/N107	N39/N40	IPE A 500 (IPE A)	0.221	9.894	-	0.14	2.40	-	3.300
		N107/N40	N39/N40	IPE A 500 (IPE A)	-	11.229	-	0.14	2.17	-	3.300
		N41/N42	N41/N42	HE 450 A (HEA)	-	9.771	0.229	0.00	0.70	-	-



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N43/N44	N43/N44	HE 450 A (HEA)	-	9.771	0.229	0.00	0.70	-	-
		N42/N85	N42/N45	IPE A 500 (IPE A)	0.221	9.894	-	0.14	2.40	-	3.300
		N85/N45	N42/N45	IPE A 500 (IPE A)	-	11.229	-	0.14	2.17	-	3.300
		N44/N105	N44/N45	IPE A 500 (IPE A)	0.221	9.894	-	0.14	2.40	-	3.300
		N105/N45	N44/N45	IPE A 500 (IPE A)	-	11.229	-	0.14	2.17	-	3.300
		N46/N47	N46/N47	HE 450 A (HEA)	-	9.771	0.229	0.00	0.70	-	-
		N48/N49	N48/N49	HE 450 A (HEA)	-	9.771	0.229	0.00	0.70	-	-
		N47/N83	N47/N50	IPE A 500 (IPE A)	0.221	9.894	-	0.14	2.40	-	3.300
		N83/N50	N47/N50	IPE A 500 (IPE A)	-	11.229	-	0.14	2.17	-	3.300
		N49/N103	N49/N50	IPE A 500 (IPE A)	0.221	9.894	-	0.14	2.40	-	3.300
		N103/N50	N49/N50	IPE A 500 (IPE A)	-	11.229	-	0.14	2.17	-	3.300
		N51/N52	N51/N52	HE 450 A (HEA)	-	9.771	0.229	0.00	0.70	-	-
		N53/N54	N53/N54	HE 450 A (HEA)	-	9.771	0.229	0.00	0.70	-	-
		N52/N81	N52/N55	IPE A 500 (IPE A)	0.221	9.894	-	0.14	2.40	-	3.300
		N81/N55	N52/N55	IPE A 500 (IPE A)	-	11.229	-	0.14	2.17	-	3.300
		N54/N101	N54/N55	IPE A 500 (IPE A)	0.221	9.894	-	0.14	2.40	-	3.300
		N101/N55	N54/N55	IPE A 500 (IPE A)	-	11.229	-	0.14	2.17	-	3.300
		N56/N57	N56/N57	HE 450 A (HEA)	-	9.771	0.229	0.00	0.70	-	-
		N58/N59	N58/N59	HE 450 A (HEA)	-	9.771	0.229	0.00	0.70	-	-
		N57/N77	N57/N60	IPE A 500 (IPE A)	0.221	9.894	-	0.14	2.40	-	3.300
		N77/N60	N57/N60	IPE A 500 (IPE A)	-	11.229	-	0.14	2.17	-	3.300
		N59/N79	N59/N60	IPE A 500 (IPE A)	0.221	9.894	-	0.14	2.40	-	3.300
		N79/N60	N59/N60	IPE A 500 (IPE A)	-	11.229	-	0.14	2.17	-	3.300
		N61/N62	N61/N62	HE 450 A (HEA)	-	9.764	0.236	0.00	0.70	-	-
		N63/N64	N63/N64	HE 450 A (HEA)	-	9.764	0.236	0.00	0.70	-	-
		N62/N75	N62/N65	IPE A 500 (IPE A)	0.151	9.964	-	0.14	2.40	-	3.300
		N75/N65	N62/N65	IPE A 500 (IPE A)	-	11.078	0.151	0.14	2.17	-	3.300
		N64/N73	N64/N65	IPE A 500 (IPE A)	0.151	9.964	-	0.14	2.40	-	3.300
		N73/N65	N64/N65	IPE A 500 (IPE A)	-	11.078	0.151	0.14	2.17	-	3.300
		N7/N12	N7/N12	IPE 200 (IPE)	-	4.800	-	0.00	0.00	-	-
		N12/N17	N12/N17	IPE 200 (IPE)	-	4.800	-	0.00	0.00	-	-
		N17/N22	N17/N22	IPE 200 (IPE)	-	4.800	-	0.00	0.00	-	-
		N22/N27	N22/N27	IPE 200 (IPE)	-	4.800	-	0.00	0.00	-	-
		N27/N32	N27/N32	IPE 200 (IPE)	-	4.800	-	0.00	0.00	-	-

Producido por una versión educativa de CYPE



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Producido por una versión educativa de CYPE

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N32/N37	N32/N37	IPE 200 (IPE)	-	4.800	-	0.00	0.00	-	-
		N37/N42	N37/N42	IPE 200 (IPE)	-	4.800	-	0.00	0.00	-	-
		N42/N47	N42/N47	IPE 200 (IPE)	-	4.800	-	0.00	0.00	-	-
		N47/N52	N47/N52	IPE 200 (IPE)	-	4.800	-	0.00	0.00	-	-
		N52/N57	N52/N57	IPE 200 (IPE)	-	4.800	-	0.00	0.00	-	-
		N57/N62	N57/N62	IPE 200 (IPE)	-	4.580	0.220	0.00	0.00	-	-
		N2/N7	N2/N7	IPE 200 (IPE)	0.220	4.580	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N14	N9/N14	IPE 200 (IPE)	-	4.800	-	0.00	0.00	-	-
		N14/N19	N14/N19	IPE 200 (IPE)	-	4.800	-	0.00	0.00	-	-
		N19/N24	N19/N24	IPE 200 (IPE)	-	4.800	-	0.00	0.00	-	-
		N24/N29	N24/N29	IPE 200 (IPE)	-	4.800	-	0.00	0.00	-	-
		N29/N34	N29/N34	IPE 200 (IPE)	-	4.800	-	0.00	0.00	-	-
		N34/N39	N34/N39	IPE 200 (IPE)	-	4.800	-	0.00	0.00	-	-
		N39/N44	N39/N44	IPE 200 (IPE)	-	4.800	-	0.00	0.00	-	-
		N44/N49	N44/N49	IPE 200 (IPE)	-	4.800	-	0.00	0.00	-	-
		N49/N54	N49/N54	IPE 200 (IPE)	-	4.800	-	0.00	0.00	-	-
		N54/N59	N54/N59	IPE 200 (IPE)	-	4.800	-	0.00	0.00	-	-
		N59/N64	N59/N64	IPE 200 (IPE)	-	4.580	0.220	0.00	0.00	-	-
		N4/N9	N4/N9	IPE 200 (IPE)	0.220	4.580	-	0.00	0.00	-	-
		N10/N15	N10/N15	IPE 200 (IPE)	-	4.800	-	0.00	0.00	-	-
		N15/N20	N15/N20	IPE 200 (IPE)	-	4.800	-	0.00	0.00	-	-
		N20/N25	N20/N25	IPE 200 (IPE)	-	4.800	-	0.00	0.00	-	-
		N25/N30	N25/N30	IPE 200 (IPE)	-	4.800	-	0.00	0.00	-	-
		N30/N35	N30/N35	IPE 200 (IPE)	-	4.800	-	0.00	0.00	-	-
		N35/N40	N35/N40	IPE 200 (IPE)	-	4.800	-	0.00	0.00	-	-
		N40/N45	N40/N45	IPE 200 (IPE)	-	4.800	-	0.00	0.00	-	-
		N45/N50	N45/N50	IPE 200 (IPE)	-	4.800	-	0.00	0.00	-	-
		N50/N55	N50/N55	IPE 200 (IPE)	-	4.800	-	0.00	0.00	-	-
		N55/N60	N55/N60	IPE 200 (IPE)	-	4.800	-	0.00	0.00	-	-
		N60/N65	N60/N65	IPE 200 (IPE)	-	4.580	0.220	0.00	0.00	-	-
		N5/N10	N5/N10	IPE 200 (IPE)	0.220	4.580	-	0.00	0.00	-	-
		N66/N5	N66/N5	HE 450 A (HEA)	-	11.736	0.264	0.00	0.70	-	-
		N67/N68	N67/N68	HE 450 A (HEA)	-	10.698	0.250	0.00	0.67	-	-
		N69/N70	N69/N70	HE 450 A (HEA)	-	10.698	0.250	0.00	0.67	-	-



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Producido por una versión educativa de CYPE

Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N71/N65	N71/N65	HE 450 A (HEA)	-	11.736	0.264	0.00	0.70	-	-
		N72/N73	N72/N73	HE 450 A (HEA)	-	10.698	0.250	0.00	0.67	-	-
		N74/N75	N74/N75	HE 450 A (HEA)	-	10.698	0.250	0.00	0.67	-	-
		N21/N22	N21/N22	HE 450 A (HEA)	-	9.771	0.229	0.00	0.70	-	-
		N76/N77	N76/N77	HE 260 A (HEA)	-	10.698	0.250	0.00	0.67	-	-
		N78/N79	N78/N79	HE 260 A (HEA)	-	10.698	0.250	0.00	0.67	-	-
		N80/N81	N80/N81	HE 260 A (HEA)	-	10.698	0.250	1.00	1.00	-	-
		N82/N83	N82/N83	HE 260 A (HEA)	-	10.698	0.250	1.00	1.00	-	-
		N84/N85	N84/N85	HE 260 A (HEA)	-	10.698	0.250	1.00	1.00	-	-
		N86/N87	N86/N87	HE 260 A (HEA)	-	10.698	0.250	1.00	1.00	-	-
		N88/N89	N88/N89	HE 260 A (HEA)	-	10.698	0.250	1.00	1.00	-	-
		N90/N91	N90/N91	HE 260 A (HEA)	-	10.698	0.250	1.00	1.00	-	-
		N92/N93	N92/N93	HE 260 A (HEA)	-	10.698	0.250	1.00	1.00	-	-
		N94/N95	N94/N95	HE 260 A (HEA)	-	10.698	0.250	1.00	1.00	-	-
		N96/N97	N96/N97	HE 260 A (HEA)	-	10.698	0.250	1.00	1.00	-	-
		N98/N99	N98/N99	HE 260 A (HEA)	-	10.698	0.250	1.00	1.00	-	-
		N100/N101	N100/N101	HE 260 A (HEA)	-	10.698	0.250	1.00	1.00	-	-
		N102/N103	N102/N103	HE 260 A (HEA)	-	10.698	0.250	1.00	1.00	-	-
		N104/N105	N104/N105	HE 260 A (HEA)	-	10.698	0.250	1.00	1.00	-	-
		N106/N107	N106/N107	HE 260 A (HEA)	-	10.698	0.250	1.00	1.00	-	-
		N108/N109	N108/N109	HE 260 A (HEA)	-	10.698	0.250	1.00	1.00	-	-
		N110/N111	N110/N111	HE 260 A (HEA)	-	10.698	0.250	1.00	1.00	-	-
		N112/N113	N112/N113	HE 260 A (HEA)	-	10.698	0.250	1.00	1.00	-	-
		N114/N115	N114/N115	HE 260 A (HEA)	-	10.698	0.250	1.00	1.00	-	-
		N116/N117	N116/N117	HE 260 A (HEA)	-	10.698	0.250	1.00	1.00	-	-
		N118/N119	N118/N119	HE 260 A (HEA)	-	10.698	0.250	1.00	1.00	-	-

Notación:  
 Ni: Nudo inicial  
 Nf: Nudo final  
 $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'  
 $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'  
 Lb<sub>Sup.</sub>: Separación entre arriostramientos del ala superior  
 Lb<sub>Inf.</sub>: Separación entre arriostramientos del ala inferior

## 2.1.2.3.- Características mecánicas



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N23/N24, N26/N27, N28/N29, N31/N32, N33/N34, N36/N37, N38/N39, N41/N42, N43/N44, N46/N47, N48/N49, N51/N52, N53/N54, N56/N57, N58/N59, N61/N62, N63/N64, N66/N65, N67/N68, N69/N70, N71/N65, N72/N73, N74/N75 y N21/N22
2	N2/N5, N4/N5, N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30, N29/N30, N32/N35, N34/N35, N37/N40, N39/N40, N42/N45, N44/N45, N47/N50, N49/N50, N52/N55, N54/N55, N57/N60, N59/N60, N62/N65 y N64/N65
3	N7/N12, N12/N17, N17/N22, N22/N27, N27/N32, N32/N37, N37/N42, N42/N47, N47/N52, N52/N57, N57/N62, N2/N7, N9/N14, N14/N19, N19/N24, N24/N29, N29/N34, N34/N39, N39/N44, N44/N49, N49/N54, N54/N59, N59/N64, N4/N9, N10/N15, N15/N20, N20/N25, N25/N30, N30/N35, N35/N40, N40/N45, N45/N50, N50/N55, N55/N60, N60/N65 y N5/N10
4	N76/N77, N78/N79, N80/N81, N82/N83, N84/N85, N86/N87, N88/N89, N90/N91, N92/N93, N94/N95, N96/N97, N98/N99, N100/N101, N102/N103, N104/N105, N106/N107, N108/N109, N110/N111, N112/N113, N114/N115, N116/N117 y N118/N119

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	It (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 450 A, (HEA)	178.00	94.50	41.19	63720.00	9465.00	243.80
		2	IPE A 500, (IPE A)	101.00	43.50	35.38	42930.00	1939.00	62.80
		3	IPE 200, (IPE)	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	6.98
		4	HE 260 A, (HEA)	86.80	48.75	15.19	10450.00	3668.00	52.37
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

Producido por una versión educativa de CYPE

## 1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 450 A (HEA)	10.000	0.178	1397.30
		N3/N4	HE 450 A (HEA)	10.000	0.178	1397.30
		N2/N5	IPE A 500 (IPE A)	21.344	0.216	1692.25
		N4/N5	IPE A 500 (IPE A)	21.344	0.216	1692.25
		N6/N7	HE 450 A (HEA)	10.000	0.178	1397.30
		N8/N9	HE 450 A (HEA)	10.000	0.178	1397.30
		N7/N10	IPE A 500 (IPE A)	21.344	0.216	1692.25
		N9/N10	IPE A 500 (IPE A)	21.344	0.216	1692.25
		N11/N12	HE 450 A (HEA)	10.000	0.178	1397.30
		N13/N14	HE 450 A (HEA)	10.000	0.178	1397.30
		N12/N15	IPE A 500 (IPE A)	21.344	0.216	1692.25
		N14/N15	IPE A 500 (IPE A)	21.344	0.216	1692.25
		N16/N17	HE 450 A (HEA)	10.000	0.178	1397.30
		N18/N19	HE 450 A (HEA)	10.000	0.178	1397.30





# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N17/N20	IPE A 500 (IPE A)	21.344	0.216	1692.25
		N19/N20	IPE A 500 (IPE A)	21.344	0.216	1692.25
		N23/N24	HE 450 A (HEA)	10.000	0.178	1397.30
		N22/N25	IPE A 500 (IPE A)	21.344	0.216	1692.25
		N24/N25	IPE A 500 (IPE A)	21.344	0.216	1692.25
		N26/N27	HE 450 A (HEA)	10.000	0.178	1397.30
		N28/N29	HE 450 A (HEA)	10.000	0.178	1397.30
		N27/N30	IPE A 500 (IPE A)	21.344	0.216	1692.25
		N29/N30	IPE A 500 (IPE A)	21.344	0.216	1692.25
		N31/N32	HE 450 A (HEA)	10.000	0.178	1397.30
		N33/N34	HE 450 A (HEA)	10.000	0.178	1397.30
		N32/N35	IPE A 500 (IPE A)	21.344	0.216	1692.25
		N34/N35	IPE A 500 (IPE A)	21.344	0.216	1692.25
		N36/N37	HE 450 A (HEA)	10.000	0.178	1397.30
		N38/N39	HE 450 A (HEA)	10.000	0.178	1397.30
		N37/N40	IPE A 500 (IPE A)	21.344	0.216	1692.25
		N39/N40	IPE A 500 (IPE A)	21.344	0.216	1692.25
		N41/N42	HE 450 A (HEA)	10.000	0.178	1397.30
		N43/N44	HE 450 A (HEA)	10.000	0.178	1397.30
		N42/N45	IPE A 500 (IPE A)	21.344	0.216	1692.25
		N44/N45	IPE A 500 (IPE A)	21.344	0.216	1692.25
		N46/N47	HE 450 A (HEA)	10.000	0.178	1397.30
		N48/N49	HE 450 A (HEA)	10.000	0.178	1397.30
		N47/N50	IPE A 500 (IPE A)	21.344	0.216	1692.25
		N49/N50	IPE A 500 (IPE A)	21.344	0.216	1692.25
		N51/N52	HE 450 A (HEA)	10.000	0.178	1397.30
		N53/N54	HE 450 A (HEA)	10.000	0.178	1397.30
		N52/N55	IPE A 500 (IPE A)	21.344	0.216	1692.25
		N54/N55	IPE A 500 (IPE A)	21.344	0.216	1692.25
		N56/N57	HE 450 A (HEA)	10.000	0.178	1397.30
		N58/N59	HE 450 A (HEA)	10.000	0.178	1397.30
		N57/N60	IPE A 500 (IPE A)	21.344	0.216	1692.25
		N59/N60	IPE A 500 (IPE A)	21.344	0.216	1692.25
		N61/N62	HE 450 A (HEA)	10.000	0.178	1397.30
		N63/N64	HE 450 A (HEA)	10.000	0.178	1397.30
		N62/N65	IPE A 500 (IPE A)	21.344	0.216	1692.25
		N64/N65	IPE A 500 (IPE A)	21.344	0.216	1692.25
		N7/N12	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N12/N17	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N17/N22	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N22/N27	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N27/N32	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N32/N37	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N37/N42	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N42/N47	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N47/N52	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39

Producido por una versión educativa de CYPE



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N52/N57	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N57/N62	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N2/N7	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N9/N14	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N14/N19	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N19/N24	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N24/N29	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N29/N34	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N34/N39	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N39/N44	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N44/N49	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N49/N54	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N54/N59	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N59/N64	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N4/N9	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N10/N15	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N15/N20	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N20/N25	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N25/N30	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N30/N35	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N35/N40	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N40/N45	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N45/N50	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N50/N55	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N55/N60	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N60/N65	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N5/N10	IPE 200 (IPE)	4.800	0.014	107.39
		N66/N5	HE 450 A (HEA)	12.000	0.214	1676.76
		N67/N68	HE 450 A (HEA)	10.948	0.195	1529.73
		N69/N70	HE 450 A (HEA)	10.948	0.195	1529.73
		N71/N65	HE 450 A (HEA)	12.000	0.214	1676.76
		N72/N73	HE 450 A (HEA)	10.948	0.195	1529.73
		N74/N75	HE 450 A (HEA)	10.948	0.195	1529.73
		N21/N22	HE 450 A (HEA)	10.000	0.178	1397.30
		N76/N77	HE 260 A (HEA)	10.948	0.095	745.96
		N78/N79	HE 260 A (HEA)	10.948	0.095	745.96
		N80/N81	HE 260 A (HEA)	10.948	0.095	745.96
		N82/N83	HE 260 A (HEA)	10.948	0.095	745.96
		N84/N85	HE 260 A (HEA)	10.948	0.095	745.96
		N86/N87	HE 260 A (HEA)	10.948	0.095	745.96
		N88/N89	HE 260 A (HEA)	10.948	0.095	745.96
		N90/N91	HE 260 A (HEA)	10.948	0.095	745.96
		N92/N93	HE 260 A (HEA)	10.948	0.095	745.96
		N94/N95	HE 260 A (HEA)	10.948	0.095	745.96
		N96/N97	HE 260 A (HEA)	10.948	0.095	745.96
		N98/N99	HE 260 A (HEA)	10.948	0.095	745.96

Producido por una versión educativa de CYPE



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N100/N101	HE 260 A (HEA)	10.948	0.095	745.96
		N102/N103	HE 260 A (HEA)	10.948	0.095	745.96
		N104/N105	HE 260 A (HEA)	10.948	0.095	745.96
		N106/N107	HE 260 A (HEA)	10.948	0.095	745.96
		N108/N109	HE 260 A (HEA)	10.948	0.095	745.96
		N110/N111	HE 260 A (HEA)	10.948	0.095	745.96
		N112/N113	HE 260 A (HEA)	10.948	0.095	745.96
		N114/N115	HE 260 A (HEA)	10.948	0.095	745.96
		N116/N117	HE 260 A (HEA)	10.948	0.095	745.96
		N118/N119	HE 260 A (HEA)	10.948	0.095	745.96

Notación:  
Ni: Nudo inicial  
Nf: Nudo final

## 1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m <sup>3</sup> )	Serie (m <sup>3</sup> )	Material (m <sup>3</sup> )	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEA	HE 450 A	327.791			5.835			45802.24		
			HE 260 A	240.851			2.091			16411.09		
			IPE A 500	554.942	568.642		5.605	7.925		43998.55	62213.34	
			IPE A		554.942		5.605			43998.55		
			IPE 200	172.800			0.492			3865.97		
		IPE		172.800			0.492			3865.97		
						1296.384			14.023			110077.86

## 1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m <sup>2</sup> /m)	Longitud (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )
HEA	HE 450 A	2.057	327.791	674.266
	HE 260 A	1.525	240.851	367.298
IPE A	IPE A 500	1.777	554.942	986.242
IPE	IPE 200	0.789	172.800	136.305
Total				2164.111

## 2.2.- Cargas

### 2.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

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



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

'L1', 'L2':

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

Unidades:

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

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	1.371	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.494	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.235	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	3.537	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.890	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	1.363	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.890	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	3.537	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	1.363	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	2.322	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	2.842	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	2.030	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.597	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	2.030	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.597	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	1.218	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.968	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	1.371	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.494	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.235	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	2.030	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.597	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.597	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	2.030	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	2.842	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	2.322	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	1.363	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	3.537	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.890	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	3.537	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	1.363	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.890	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	1.218	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.968	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N2/N68	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N68	Peso propio	Triangular Izq.	0.046	-	0.000	10.115	Globales	0.000	0.000	-1.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N68	Peso propio	Uniforme	0.511	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N68	V(0°) H1	Faja	3.231	-	0.000	2.411	Globales	0.000	-0.094	0.996
N2/N68	V(0°) H1	Faja	1.139	-	2.411	10.115	Globales	0.000	-0.094	0.996
N2/N68	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.159	-	4.818	10.115	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N68	V(0°) H1	Trapezoidal	0.339	0.020	0.000	4.821	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N68	V(0°) H1	Trapezoidal	0.076	0.149	0.000	4.818	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N68	V(0°) H2	Faja	0.015	-	0.000	2.411	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N2/N68	V(0°) H2	Trapezoidal	0.339	0.020	0.000	4.821	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N68	V(0°) H2	Trapezoidal	0.076	0.149	0.000	4.818	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N68	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.159	-	4.818	10.115	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N68	V(0°) H2	Faja	0.015	-	2.411	10.115	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N2/N68	V(90°) H1	Faja	2.306	-	0.000	6.027	Globales	0.000	-0.094	0.996
N2/N68	V(90°) H1	Faja	1.887	-	6.027	10.115	Globales	0.000	-0.094	0.996
N2/N68	V(90°) H1	Uniforme	0.337	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N2/N68	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.266	-	0.000	10.115	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N68	V(180°) H1	Uniforme	1.146	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N2/N68	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.190	-	0.000	10.115	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N68	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.190	-	0.000	10.115	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N68	V(180°) H2	Uniforme	1.117	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N2/N68	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.114	-	0.000	10.115	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N68	V(270°) H1	Uniforme	1.154	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N2/N68	N(EI)	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N68	N(R) 1	Uniforme	1.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N68	N(R) 2	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N5	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N5	Peso propio	Triangular Izq.	0.051	-	0.000	11.229	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N5	Peso propio	Uniforme	0.511	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N5	V(0°) H1	Uniforme	1.139	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N68/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.338	-	0.000	11.229	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N68/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N68/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.338	-	0.000	11.229	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N68/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.887	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N68/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.296	-	0.000	11.229	Globales	1.000	0.000	0.000
N68/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.337	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N68/N5	V(180°) H1	Trapezoidal	0.020	0.063	0.000	8.468	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N68/N5	V(180°) H1	Trapezoidal	0.202	0.012	0.000	8.465	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N68/N5	V(180°) H1	Faja	0.300	-	8.829	11.229	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N68/N5	V(180°) H1	Faja	0.042	-	8.468	11.229	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N68/N5	V(180°) H1	Faja	1.146	-	0.000	8.829	Globales	0.000	-0.094	0.996
N68/N5	V(180°) H2	Faja	1.117	-	8.829	11.229	Globales	0.000	-0.094	0.996
N68/N5	V(180°) H2	Faja	1.117	-	0.000	8.829	Globales	0.000	-0.094	0.996
N68/N5	V(180°) H2	Trapezoidal	0.020	0.063	0.000	8.468	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N68/N5	V(180°) H2	Trapezoidal	0.202	0.012	0.000	8.465	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N68/N5	V(180°) H2	Faja	0.042	-	8.468	11.229	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N68/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.127	-	0.000	11.229	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N68/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.154	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N68/N5	N(EI)	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N5	N(R) 1	Uniforme	1.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N68/N5	N(R) 2	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N70	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N70	Peso propio	Triangular Izq.	0.046	-	0.000	10.115	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N70	Peso propio	Uniforme	0.511	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N70	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.190	-	0.000	10.115	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(0°) H1	Uniforme	1.146	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N4/N70	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.190	-	0.000	10.115	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(0°) H2	Uniforme	1.117	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N4/N70	V(90°) H1	Faja	2.306	-	0.000	6.027	Globales	0.000	0.094	0.996
N4/N70	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.266	-	0.000	10.115	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N70	V(90°) H1	Uniforme	0.337	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N4/N70	V(90°) H1	Faja	1.887	-	6.027	10.115	Globales	0.000	0.094	0.996
N4/N70	V(180°) H1	Trapezoidal	0.076	0.149	0.000	4.818	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(180°) H1	Faja	3.231	-	0.000	2.411	Globales	-0.000	0.094	0.996
N4/N70	V(180°) H1	Trapezoidal	0.339	0.020	0.000	4.821	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N70	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.159	-	4.818	10.115	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(180°) H1	Faja	1.139	-	2.411	10.115	Globales	0.000	0.094	0.996
N4/N70	V(180°) H2	Faja	0.015	-	0.000	2.411	Globales	0.000	-0.094	-0.996
N4/N70	V(180°) H2	Faja	0.015	-	2.411	10.115	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N4/N70	V(180°) H2	Trapezoidal	0.339	0.020	0.000	4.821	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N70	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.159	-	4.818	10.115	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(180°) H2	Trapezoidal	0.076	0.149	0.000	4.818	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.114	-	0.000	10.115	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(270°) H1	Uniforme	1.154	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N4/N70	N(EI)	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N70	N(R) 1	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N70	N(R) 2	Uniforme	1.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N5	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N5	Peso propio	Triangular Izq.	0.051	-	0.000	11.229	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N5	Peso propio	Uniforme	0.511	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N5	V(0°) H1	Faja	0.300	-	8.829	11.229	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N70/N5	V(0°) H1	Faja	1.146	-	0.000	8.829	Globales	0.000	0.094	0.996
N70/N5	V(0°) H1	Trapezoidal	0.202	0.012	0.000	8.465	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N70/N5	V(0°) H1	Trapezoidal	0.020	0.063	0.000	8.468	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N70/N5	V(0°) H1	Faja	0.042	-	8.468	11.229	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N70/N5	V(0°) H2	Faja	1.117	-	0.000	8.829	Globales	0.000	0.094	0.996
N70/N5	V(0°) H2	Trapezoidal	0.020	0.063	0.000	8.468	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N70/N5	V(0°) H2	Faja	0.042	-	8.468	11.229	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N70/N5	V(0°) H2	Trapezoidal	0.202	0.012	0.000	8.465	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N70/N5	V(0°) H2	Faja	1.117	-	8.829	11.229	Globales	0.000	0.094	0.996
N70/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.887	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N70/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.337	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N70/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.296	-	0.000	11.229	Globales	1.000	0.000	0.000
N70/N5	V(180°) H1	Uniforme	1.139	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N70/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.338	-	0.000	11.229	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N70/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.338	-	0.000	11.229	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N70/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N70/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.127	-	0.000	11.229	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N70/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.154	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N70/N5	N(EI)	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N5	N(R) 1	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N5	N(R) 2	Uniforme	1.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Peso propio	Uniforme	1.371	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Peso propio	Uniforme	0.471	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	V(0°) H1	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H2	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(90°) H1	Uniforme	2.322	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H1	Uniforme	1.548	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H1	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H2	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H1	Uniforme	1.935	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	Peso propio	Uniforme	1.371	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Peso propio	Uniforme	0.471	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	V(0°) H1	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H2	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H1	Uniforme	2.322	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H1	Uniforme	1.548	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(180°) H1	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H2	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(270°) H1	Uniforme	1.935	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N99	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N99	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N99	V(0°) H1	Faja	2.278	-	2.411	10.115	Globales	0.000	-0.094	0.996
N7/N99	V(0°) H1	Faja	1.290	-	0.000	2.411	Globales	0.000	-0.094	0.996
N7/N99	V(0°) H1	Faja	4.645	-	0.000	2.411	Globales	0.000	-0.094	0.996
N7/N99	V(0°) H2	Faja	0.021	-	0.000	2.411	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N7/N99	V(0°) H2	Faja	0.008	-	0.000	2.411	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N7/N99	V(0°) H2	Faja	0.029	-	2.411	10.115	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N7/N99	V(90°) H1	Uniforme	2.358	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N7/N99	V(90°) H1	Faja	0.629	-	6.027	10.115	Globales	0.000	-0.094	0.996
N7/N99	V(90°) H1	Faja	0.769	-	0.000	6.027	Globales	0.000	-0.094	0.996
N7/N99	V(180°) H1	Uniforme	2.293	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N7/N99	V(180°) H2	Uniforme	2.235	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N7/N99	V(270°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N7/N99	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N99	N(R) 1	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N99	N(R) 2	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N99/N10	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N99/N10	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N99/N10	V(0°) H1	Uniforme	2.278	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N99/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N99/N10	V(90°) H1	Uniforme	2.358	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N99/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.629	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N99/N10	V(180°) H1	Faja	2.293	-	0.000	8.829	Globales	0.000	-0.094	0.996
N99/N10	V(180°) H1	Faja	0.599	-	8.829	11.229	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N99/N10	V(180°) H2	Faja	2.235	-	8.829	11.229	Globales	0.000	-0.094	0.996





Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N99/N10	V(180°) H2	Faja	2.235	-	0.000	8.829	Globales	0.000	-0.094	0.996
N99/N10	V(270°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N99/N10	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N99/N10	N(R) 1	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N99/N10	N(R) 2	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N119	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N119	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N119	V(0°) H1	Uniforme	2.293	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N9/N119	V(0°) H2	Uniforme	2.235	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N9/N119	V(90°) H1	Faja	0.769	-	0.000	6.027	Globales	0.000	0.094	0.996
N9/N119	V(90°) H1	Faja	0.629	-	6.027	10.115	Globales	0.000	0.094	0.996
N9/N119	V(90°) H1	Uniforme	2.358	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N9/N119	V(180°) H1	Faja	2.278	-	2.411	10.115	Globales	0.000	0.094	0.996
N9/N119	V(180°) H1	Faja	1.290	-	0.000	2.411	Globales	-0.000	0.094	0.996
N9/N119	V(180°) H1	Faja	4.645	-	0.000	2.411	Globales	-0.000	0.094	0.996
N9/N119	V(180°) H2	Faja	0.029	-	2.411	10.115	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N9/N119	V(180°) H2	Faja	0.008	-	0.000	2.411	Globales	0.000	-0.094	-0.996
N9/N119	V(180°) H2	Faja	0.021	-	0.000	2.411	Globales	0.000	-0.094	-0.996
N9/N119	V(270°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N9/N119	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N119	N(R) 1	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N119	N(R) 2	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N119/N10	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N119/N10	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N119/N10	V(0°) H1	Faja	2.293	-	0.000	8.829	Globales	0.000	0.094	0.996
N119/N10	V(0°) H1	Faja	0.599	-	8.829	11.229	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N119/N10	V(0°) H2	Faja	2.235	-	0.000	8.829	Globales	0.000	0.094	0.996
N119/N10	V(0°) H2	Faja	2.235	-	8.829	11.229	Globales	0.000	0.094	0.996
N119/N10	V(90°) H1	Uniforme	2.358	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N119/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.629	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N119/N10	V(180°) H1	Uniforme	2.278	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N119/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N119/N10	V(270°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N119/N10	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N119/N10	N(R) 1	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N119/N10	N(R) 2	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	1.371	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.471	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	V(0°) H1	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H2	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(90°) H1	Uniforme	3.096	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H1	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H2	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H1	Uniforme	1.935	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	1.371	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.471	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	V(0°) H1	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H2	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Producido por una versión educativa de CYPE





Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N13/N14	V(90°) H1	Uniforme	3.096	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(180°) H1	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H2	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	1.935	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N12/N97	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N97	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N97	V(0°) H1	Faja	2.278	-	2.411	10.115	Globales	0.000	-0.094	0.996
N12/N97	V(0°) H1	Faja	4.443	-	0.000	2.411	Globales	0.000	-0.094	0.996
N12/N97	V(0°) H1	Faja	0.202	-	0.000	2.411	Globales	0.000	-0.094	0.996
N12/N97	V(0°) H2	Faja	0.029	-	2.411	10.115	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N12/N97	V(0°) H2	Faja	0.028	-	0.000	2.411	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N12/N97	V(90°) H1	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N12/N97	V(90°) H1	Uniforme	2.358	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N12/N97	V(180°) H1	Uniforme	2.293	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N12/N97	V(180°) H2	Uniforme	2.235	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N12/N97	V(270°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N12/N97	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N97	N(R) 1	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N97	N(R) 2	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N97/N15	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N97/N15	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N97/N15	V(0°) H1	Uniforme	2.278	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N97/N15	V(0°) H2	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N97/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N97/N15	V(90°) H1	Uniforme	2.358	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N97/N15	V(180°) H1	Faja	2.293	-	0.000	8.829	Globales	0.000	-0.094	0.996
N97/N15	V(180°) H1	Faja	0.599	-	8.829	11.229	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N97/N15	V(180°) H2	Faja	2.235	-	8.829	11.229	Globales	0.000	-0.094	0.996
N97/N15	V(180°) H2	Faja	2.235	-	0.000	8.829	Globales	0.000	-0.094	0.996
N97/N15	V(270°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N97/N15	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N97/N15	N(R) 1	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N97/N15	N(R) 2	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N117	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N117	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N117	V(0°) H1	Uniforme	2.293	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N14/N117	V(0°) H2	Uniforme	2.235	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N14/N117	V(90°) H1	Uniforme	2.358	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N14/N117	V(90°) H1	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	0.996
N14/N117	V(180°) H1	Faja	2.278	-	2.411	10.115	Globales	0.000	0.094	0.996
N14/N117	V(180°) H1	Faja	4.443	-	0.000	2.411	Globales	-0.000	0.094	0.996
N14/N117	V(180°) H1	Faja	0.202	-	0.000	2.411	Globales	-0.000	0.094	0.996
N14/N117	V(180°) H2	Faja	0.029	-	2.411	10.115	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N14/N117	V(180°) H2	Faja	0.028	-	0.000	2.411	Globales	0.000	-0.094	-0.996
N14/N117	V(270°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N14/N117	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N117	N(R) 1	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N117	N(R) 2	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Producido por una versión educativa de CYPE



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N117/N15	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N15	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N15	V(0°) H1	Faja	2.293	-	0.000	8.829	Globales	0.000	0.094	0.996
N117/N15	V(0°) H1	Faja	0.599	-	8.829	11.229	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N117/N15	V(0°) H2	Faja	2.235	-	0.000	8.829	Globales	0.000	0.094	0.996
N117/N15	V(0°) H2	Faja	2.235	-	8.829	11.229	Globales	0.000	0.094	0.996
N117/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	0.996
N117/N15	V(90°) H1	Uniforme	2.358	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N117/N15	V(180°) H1	Uniforme	2.278	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N117/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N117/N15	V(270°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N117/N15	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N15	N(R) 1	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N15	N(R) 2	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Uniforme	1.371	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Uniforme	0.471	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	V(0°) H1	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H2	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(90°) H1	Uniforme	3.096	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H1	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H2	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H1	Uniforme	1.935	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	Peso propio	Uniforme	1.371	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Peso propio	Uniforme	0.471	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	V(0°) H1	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H2	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H1	Uniforme	3.096	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(180°) H1	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H2	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(270°) H1	Uniforme	1.935	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N17/N95	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N95	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N95	V(0°) H1	Faja	2.278	-	2.411	10.115	Globales	0.000	-0.094	0.996
N17/N95	V(0°) H1	Faja	4.586	-	0.000	2.411	Globales	0.000	-0.094	0.996
N17/N95	V(0°) H2	Faja	0.029	-	2.411	10.115	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N17/N95	V(0°) H2	Faja	0.029	-	0.000	2.411	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N17/N95	V(90°) H1	Uniforme	2.019	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N17/N95	V(90°) H1	Uniforme	0.337	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N17/N95	V(180°) H1	Uniforme	2.293	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N17/N95	V(180°) H2	Uniforme	2.235	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N17/N95	V(270°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N17/N95	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N95	N(R) 1	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N95	N(R) 2	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N20	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N20	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N20	V(0°) H1	Uniforme	2.278	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N95/N20	V(0°) H2	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	-0.996

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N95/N20	V(90°) H1	Uniforme	2.019	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N95/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.337	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N95/N20	V(180°) H1	Faja	2.293	-	0.000	8.829	Globales	0.000	-0.094	0.996
N95/N20	V(180°) H1	Faja	0.599	-	8.829	11.229	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N95/N20	V(180°) H2	Faja	2.235	-	8.829	11.229	Globales	0.000	-0.094	0.996
N95/N20	V(180°) H2	Faja	2.235	-	0.000	8.829	Globales	0.000	-0.094	0.996
N95/N20	V(270°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N95/N20	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N20	N(R) 1	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N20	N(R) 2	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N115	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N115	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N115	V(0°) H1	Uniforme	2.293	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N19/N115	V(0°) H2	Uniforme	2.235	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N19/N115	V(90°) H1	Uniforme	2.019	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	0.996
N19/N115	V(90°) H1	Uniforme	0.337	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N19/N115	V(180°) H1	Faja	2.278	-	2.411	10.115	Globales	0.000	0.094	0.996
N19/N115	V(180°) H1	Faja	4.586	-	0.000	2.411	Globales	-0.000	0.094	0.996
N19/N115	V(180°) H2	Faja	0.029	-	0.000	2.411	Globales	0.000	-0.094	-0.996
N19/N115	V(180°) H2	Faja	0.029	-	2.411	10.115	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N19/N115	V(270°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N19/N115	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N115	N(R) 1	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N115	N(R) 2	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N20	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N20	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N20	V(0°) H1	Faja	2.293	-	0.000	8.829	Globales	0.000	0.094	0.996
N115/N20	V(0°) H1	Faja	0.599	-	8.829	11.229	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N115/N20	V(0°) H2	Faja	2.235	-	0.000	8.829	Globales	0.000	0.094	0.996
N115/N20	V(0°) H2	Faja	2.235	-	8.829	11.229	Globales	0.000	0.094	0.996
N115/N20	V(90°) H1	Uniforme	2.019	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	0.996
N115/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.337	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N115/N20	V(180°) H1	Uniforme	2.278	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N115/N20	V(180°) H2	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N115/N20	V(270°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N115/N20	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N20	N(R) 1	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N20	N(R) 2	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Peso propio	Uniforme	1.371	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Peso propio	Uniforme	0.471	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	V(0°) H1	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H2	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(90°) H1	Uniforme	3.096	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H1	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H2	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(270°) H1	Uniforme	1.935	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N22/N93	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N93	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N22/N93	V(0°) H1	Faja	2.278	-	2.411	10.115	Globales	0.000	-0.094	0.996
N22/N93	V(0°) H1	Faja	4.586	-	0.000	2.411	Globales	0.000	-0.094	0.996
N22/N93	V(0°) H2	Faja	0.029	-	2.411	10.115	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N22/N93	V(0°) H2	Faja	0.029	-	0.000	2.411	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N22/N93	V(90°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N22/N93	V(180°) H1	Uniforme	2.293	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N22/N93	V(180°) H2	Uniforme	2.235	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N22/N93	V(270°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N22/N93	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N93	N(R) 1	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N93	N(R) 2	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N25	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N25	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N25	V(0°) H1	Uniforme	2.278	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N93/N25	V(0°) H2	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N93/N25	V(90°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N93/N25	V(180°) H1	Faja	0.599	-	8.829	11.229	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N93/N25	V(180°) H1	Faja	2.293	-	0.000	8.829	Globales	0.000	-0.094	0.996
N93/N25	V(180°) H2	Faja	2.235	-	0.000	8.829	Globales	0.000	-0.094	0.996
N93/N25	V(180°) H2	Faja	2.235	-	8.829	11.229	Globales	0.000	-0.094	0.996
N93/N25	V(270°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N93/N25	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N25	N(R) 1	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N25	N(R) 2	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N113	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N113	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N113	V(0°) H1	Uniforme	2.293	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N24/N113	V(0°) H2	Uniforme	2.235	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N24/N113	V(90°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	0.996
N24/N113	V(180°) H1	Faja	4.586	-	0.000	2.411	Globales	-0.000	0.094	0.996
N24/N113	V(180°) H1	Faja	2.278	-	2.411	10.115	Globales	0.000	0.094	0.996
N24/N113	V(180°) H2	Faja	0.029	-	2.411	10.115	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N24/N113	V(180°) H2	Faja	0.029	-	0.000	2.411	Globales	0.000	-0.094	-0.996
N24/N113	V(270°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N24/N113	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N113	N(R) 1	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N113	N(R) 2	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N25	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N25	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N25	V(0°) H1	Faja	2.293	-	0.000	8.829	Globales	0.000	0.094	0.996
N113/N25	V(0°) H1	Faja	0.599	-	8.829	11.229	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N113/N25	V(0°) H2	Faja	2.235	-	0.000	8.829	Globales	0.000	0.094	0.996
N113/N25	V(0°) H2	Faja	2.235	-	8.829	11.229	Globales	0.000	0.094	0.996
N113/N25	V(90°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	0.996
N113/N25	V(180°) H1	Uniforme	2.278	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N113/N25	V(180°) H2	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N113/N25	V(270°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N113/N25	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N113/N25	N(R) 1	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N25	N(R) 2	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Uniforme	1.371	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Uniforme	0.471	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	V(0°) H1	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H2	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(90°) H1	Uniforme	1.548	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(90°) H1	Uniforme	0.968	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	1.935	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	Peso propio	Uniforme	1.371	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Peso propio	Uniforme	0.471	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	V(0°) H1	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H2	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(90°) H1	Uniforme	1.548	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(90°) H1	Uniforme	0.968	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H1	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	1.935	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N27/N91	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N91	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N91	V(0°) H1	Faja	2.278	-	2.411	10.115	Globales	0.000	-0.094	0.996
N27/N91	V(0°) H1	Faja	4.586	-	0.000	2.411	Globales	0.000	-0.094	0.996
N27/N91	V(0°) H2	Faja	0.029	-	2.411	10.115	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N27/N91	V(0°) H2	Faja	0.029	-	0.000	2.411	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N27/N91	V(90°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N27/N91	V(180°) H1	Uniforme	2.293	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N27/N91	V(180°) H2	Uniforme	2.235	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N27/N91	V(270°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N27/N91	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N91	N(R) 1	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N91	N(R) 2	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N30	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N30	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N30	V(0°) H1	Uniforme	2.278	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N91/N30	V(0°) H2	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N91/N30	V(90°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N91/N30	V(180°) H1	Faja	0.599	-	8.829	11.229	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N91/N30	V(180°) H1	Faja	2.293	-	0.000	8.829	Globales	0.000	-0.094	0.996
N91/N30	V(180°) H2	Faja	2.235	-	0.000	8.829	Globales	0.000	-0.094	0.996
N91/N30	V(180°) H2	Faja	2.235	-	8.829	11.229	Globales	0.000	-0.094	0.996
N91/N30	V(270°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N91/N30	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N30	N(R) 1	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N30	N(R) 2	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N111	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N111	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Producido por una versión educativa de CYPE



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N29/N111	V(0°) H1	Uniforme	2.293	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N29/N111	V(0°) H2	Uniforme	2.235	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N29/N111	V(90°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	0.996
N29/N111	V(180°) H1	Faja	4.586	-	0.000	2.411	Globales	-0.000	0.094	0.996
N29/N111	V(180°) H1	Faja	2.278	-	2.411	10.115	Globales	0.000	0.094	0.996
N29/N111	V(180°) H2	Faja	0.029	-	2.411	10.115	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N29/N111	V(180°) H2	Faja	0.029	-	0.000	2.411	Globales	0.000	-0.094	-0.996
N29/N111	V(270°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N29/N111	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N111	N(R) 1	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N111	N(R) 2	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N30	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N30	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N30	V(0°) H1	Faja	2.293	-	0.000	8.829	Globales	0.000	0.094	0.996
N111/N30	V(0°) H1	Faja	0.599	-	8.829	11.229	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N111/N30	V(0°) H2	Faja	2.235	-	0.000	8.829	Globales	0.000	0.094	0.996
N111/N30	V(0°) H2	Faja	2.235	-	8.829	11.229	Globales	0.000	0.094	0.996
N111/N30	V(90°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	0.996
N111/N30	V(180°) H1	Uniforme	2.278	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N111/N30	V(180°) H2	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N111/N30	V(270°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N111/N30	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N30	N(R) 1	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N30	N(R) 2	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Peso propio	Uniforme	1.371	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Peso propio	Uniforme	0.471	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	V(0°) H1	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H2	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(90°) H1	Uniforme	1.935	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H1	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H2	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	1.935	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	Peso propio	Uniforme	1.371	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	Peso propio	Uniforme	0.471	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	V(0°) H1	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H2	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(90°) H1	Uniforme	1.935	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H1	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	1.935	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N32/N89	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N89	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N89	V(0°) H1	Faja	2.278	-	2.411	10.115	Globales	0.000	-0.094	0.996
N32/N89	V(0°) H1	Faja	4.586	-	0.000	2.411	Globales	0.000	-0.094	0.996
N32/N89	V(0°) H2	Faja	0.029	-	2.411	10.115	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N32/N89	V(0°) H2	Faja	0.029	-	0.000	2.411	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N32/N89	V(90°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N32/N89	V(180°) H1	Uniforme	2.293	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996

Producido por una versión educativa de CYPE





Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N32/N89	V(180°) H2	Uniforme	2.235	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N32/N89	V(270°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N32/N89	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N89	N(R) 1	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N89	N(R) 2	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N35	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N35	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N35	V(0°) H1	Uniforme	2.278	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N89/N35	V(0°) H2	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N89/N35	V(90°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N89/N35	V(180°) H1	Faja	0.599	-	8.829	11.229	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N89/N35	V(180°) H1	Faja	2.293	-	0.000	8.829	Globales	0.000	-0.094	0.996
N89/N35	V(180°) H2	Faja	2.235	-	0.000	8.829	Globales	0.000	-0.094	0.996
N89/N35	V(180°) H2	Faja	2.235	-	8.829	11.229	Globales	0.000	-0.094	0.996
N89/N35	V(270°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N89/N35	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N35	N(R) 1	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N35	N(R) 2	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N109	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N109	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N109	V(0°) H1	Uniforme	2.293	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N34/N109	V(0°) H2	Uniforme	2.235	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N34/N109	V(90°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	0.996
N34/N109	V(180°) H1	Faja	4.586	-	0.000	2.411	Globales	-0.000	0.094	0.996
N34/N109	V(180°) H1	Faja	2.278	-	2.411	10.115	Globales	0.000	0.094	0.996
N34/N109	V(180°) H2	Faja	0.029	-	2.411	10.115	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N34/N109	V(180°) H2	Faja	0.029	-	0.000	2.411	Globales	0.000	-0.094	-0.996
N34/N109	V(270°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N34/N109	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N109	N(R) 1	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N109	N(R) 2	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N109/N35	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N109/N35	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N109/N35	V(0°) H1	Faja	2.293	-	0.000	8.829	Globales	0.000	0.094	0.996
N109/N35	V(0°) H1	Faja	0.599	-	8.829	11.229	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N109/N35	V(0°) H2	Faja	2.235	-	0.000	8.829	Globales	0.000	0.094	0.996
N109/N35	V(0°) H2	Faja	2.235	-	8.829	11.229	Globales	0.000	0.094	0.996
N109/N35	V(90°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	0.996
N109/N35	V(180°) H1	Uniforme	2.278	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N109/N35	V(180°) H2	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N109/N35	V(270°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N109/N35	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N109/N35	N(R) 1	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N109/N35	N(R) 2	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N37	Peso propio	Uniforme	1.371	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N37	Peso propio	Uniforme	0.471	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N37	V(0°) H1	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H2	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N36/N37	V(90°) H1	Uniforme	1.935	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N37	V(180°) H1	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N37	V(180°) H2	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N37	V(270°) H1	Uniforme	1.548	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N37	V(270°) H1	Uniforme	0.968	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N39	Peso propio	Uniforme	1.371	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N39	Peso propio	Uniforme	0.471	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N39	V(0°) H1	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N39	V(0°) H2	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N39	V(90°) H1	Uniforme	1.935	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N39	V(180°) H1	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N39	V(180°) H2	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N39	V(270°) H1	Uniforme	1.548	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N39	V(270°) H1	Uniforme	0.968	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N37/N87	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N87	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N87	V(0°) H1	Faja	2.278	-	2.411	10.115	Globales	0.000	-0.094	0.996
N37/N87	V(0°) H1	Faja	4.586	-	0.000	2.411	Globales	0.000	-0.094	0.996
N37/N87	V(0°) H2	Faja	0.029	-	2.411	10.115	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N37/N87	V(0°) H2	Faja	0.029	-	0.000	2.411	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N37/N87	V(90°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N37/N87	V(180°) H1	Uniforme	2.293	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N37/N87	V(180°) H2	Uniforme	2.235	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N37/N87	V(270°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N37/N87	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N87	N(R) 1	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N87	N(R) 2	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N40	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N40	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N40	V(0°) H1	Uniforme	2.278	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N87/N40	V(0°) H2	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N87/N40	V(90°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N87/N40	V(180°) H1	Faja	0.599	-	8.829	11.229	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N87/N40	V(180°) H1	Faja	2.293	-	0.000	8.829	Globales	0.000	-0.094	0.996
N87/N40	V(180°) H2	Faja	2.235	-	0.000	8.829	Globales	0.000	-0.094	0.996
N87/N40	V(180°) H2	Faja	2.235	-	8.829	11.229	Globales	0.000	-0.094	0.996
N87/N40	V(270°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N87/N40	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N40	N(R) 1	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N40	N(R) 2	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N107	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N107	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N107	V(0°) H1	Uniforme	2.293	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N39/N107	V(0°) H2	Uniforme	2.235	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N39/N107	V(90°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	0.996
N39/N107	V(180°) H1	Faja	4.586	-	0.000	2.411	Globales	-0.000	0.094	0.996
N39/N107	V(180°) H1	Faja	2.278	-	2.411	10.115	Globales	0.000	0.094	0.996
N39/N107	V(180°) H2	Faja	0.029	-	2.411	10.115	Globales	-0.000	-0.094	-0.996





Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N39/N107	V(180°) H2	Faja	0.029	-	0.000	2.411	Globales	0.000	-0.094	-0.996
N39/N107	V(270°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N39/N107	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N107	N(R) 1	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N107	N(R) 2	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N40	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N40	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N40	V(0°) H1	Faja	2.293	-	0.000	8.829	Globales	0.000	0.094	0.996
N107/N40	V(0°) H1	Faja	0.599	-	8.829	11.229	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N107/N40	V(0°) H2	Faja	2.235	-	0.000	8.829	Globales	0.000	0.094	0.996
N107/N40	V(0°) H2	Faja	2.235	-	8.829	11.229	Globales	0.000	0.094	0.996
N107/N40	V(90°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	0.996
N107/N40	V(180°) H1	Uniforme	2.278	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N107/N40	V(180°) H2	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N107/N40	V(270°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N107/N40	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N40	N(R) 1	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N40	N(R) 2	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	Peso propio	Uniforme	1.371	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	Peso propio	Uniforme	0.471	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	V(0°) H1	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N42	V(0°) H2	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N42	V(90°) H1	Uniforme	1.935	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N42	V(180°) H1	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N42	V(180°) H2	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N42	V(270°) H1	Uniforme	3.096	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N44	Peso propio	Uniforme	1.371	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	Peso propio	Uniforme	0.471	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	V(0°) H1	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H2	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N44	V(90°) H1	Uniforme	1.935	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H1	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N44	V(180°) H2	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N44	V(270°) H1	Uniforme	3.096	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N42/N85	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N85	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N85	V(0°) H1	Faja	2.278	-	2.411	10.115	Globales	0.000	-0.094	0.996
N42/N85	V(0°) H1	Faja	4.586	-	0.000	2.411	Globales	0.000	-0.094	0.996
N42/N85	V(0°) H2	Faja	0.029	-	2.411	10.115	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N42/N85	V(0°) H2	Faja	0.029	-	0.000	2.411	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N42/N85	V(90°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N42/N85	V(180°) H1	Uniforme	2.293	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N42/N85	V(180°) H2	Uniforme	2.235	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N42/N85	V(270°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N42/N85	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N85	N(R) 1	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N85	N(R) 2	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N85/N45	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N85/N45	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N85/N45	V(0°) H1	Uniforme	2.278	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N85/N45	V(0°) H2	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N85/N45	V(90°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N85/N45	V(180°) H1	Faja	0.599	-	8.829	11.229	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N85/N45	V(180°) H1	Faja	2.293	-	0.000	8.829	Globales	0.000	-0.094	0.996
N85/N45	V(180°) H2	Faja	2.235	-	0.000	8.829	Globales	0.000	-0.094	0.996
N85/N45	V(180°) H2	Faja	2.235	-	8.829	11.229	Globales	0.000	-0.094	0.996
N85/N45	V(270°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N85/N45	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N85/N45	N(R) 1	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N85/N45	N(R) 2	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N105	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N105	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N105	V(0°) H1	Uniforme	2.293	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N44/N105	V(0°) H2	Uniforme	2.235	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N44/N105	V(90°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	0.996
N44/N105	V(180°) H1	Faja	4.586	-	0.000	2.411	Globales	-0.000	0.094	0.996
N44/N105	V(180°) H1	Faja	2.278	-	2.411	10.115	Globales	0.000	0.094	0.996
N44/N105	V(180°) H2	Faja	0.029	-	2.411	10.115	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N44/N105	V(180°) H2	Faja	0.029	-	0.000	2.411	Globales	0.000	-0.094	-0.996
N44/N105	V(270°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N44/N105	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N105	N(R) 1	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N105	N(R) 2	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N45	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N45	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N45	V(0°) H1	Faja	2.293	-	0.000	8.829	Globales	0.000	0.094	0.996
N105/N45	V(0°) H1	Faja	0.599	-	8.829	11.229	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N105/N45	V(0°) H2	Faja	2.235	-	0.000	8.829	Globales	0.000	0.094	0.996
N105/N45	V(0°) H2	Faja	2.235	-	8.829	11.229	Globales	0.000	0.094	0.996
N105/N45	V(90°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	0.996
N105/N45	V(180°) H1	Uniforme	2.278	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N105/N45	V(180°) H2	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N105/N45	V(270°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N105/N45	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N45	N(R) 1	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N45	N(R) 2	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N47	Peso propio	Uniforme	1.371	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N47	Peso propio	Uniforme	0.471	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N47	V(0°) H1	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N46/N47	V(0°) H2	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N46/N47	V(90°) H1	Uniforme	1.935	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N46/N47	V(180°) H1	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N46/N47	V(180°) H2	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N46/N47	V(270°) H1	Uniforme	3.096	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N48/N49	Peso propio	Uniforme	1.371	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N49	Peso propio	Uniforme	0.471	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N48/N49	V(0°) H1	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N48/N49	V(0°) H2	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N48/N49	V(90°) H1	Uniforme	1.935	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N48/N49	V(180°) H1	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N48/N49	V(180°) H2	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N48/N49	V(270°) H1	Uniforme	3.096	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N47/N83	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N83	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N83	V(0°) H1	Faja	2.278	-	2.411	10.115	Globales	0.000	-0.094	0.996
N47/N83	V(0°) H1	Faja	4.586	-	0.000	2.411	Globales	0.000	-0.094	0.996
N47/N83	V(0°) H2	Faja	0.029	-	2.411	10.115	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N47/N83	V(0°) H2	Faja	0.029	-	0.000	2.411	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N47/N83	V(90°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N47/N83	V(180°) H1	Uniforme	2.293	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N47/N83	V(180°) H2	Uniforme	2.235	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N47/N83	V(270°) H1	Uniforme	2.019	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N47/N83	V(270°) H1	Uniforme	0.337	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N47/N83	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N83	N(R) 1	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N83	N(R) 2	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N50	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N50	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N50	V(0°) H1	Uniforme	2.278	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N83/N50	V(0°) H2	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N83/N50	V(90°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N83/N50	V(180°) H1	Faja	0.599	-	8.829	11.229	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N83/N50	V(180°) H1	Faja	2.293	-	0.000	8.829	Globales	0.000	-0.094	0.996
N83/N50	V(180°) H2	Faja	2.235	-	0.000	8.829	Globales	0.000	-0.094	0.996
N83/N50	V(180°) H2	Faja	2.235	-	8.829	11.229	Globales	0.000	-0.094	0.996
N83/N50	V(270°) H1	Uniforme	2.019	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N83/N50	V(270°) H1	Uniforme	0.337	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N83/N50	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N50	N(R) 1	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N50	N(R) 2	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N103	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N103	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N103	V(0°) H1	Uniforme	2.293	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N49/N103	V(0°) H2	Uniforme	2.235	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N49/N103	V(90°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	0.996
N49/N103	V(180°) H1	Faja	4.586	-	0.000	2.411	Globales	-0.000	0.094	0.996
N49/N103	V(180°) H1	Faja	2.278	-	2.411	10.115	Globales	0.000	0.094	0.996
N49/N103	V(180°) H2	Faja	0.029	-	2.411	10.115	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N49/N103	V(180°) H2	Faja	0.029	-	0.000	2.411	Globales	0.000	-0.094	-0.996
N49/N103	V(270°) H1	Uniforme	2.019	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N49/N103	V(270°) H1	Uniforme	0.337	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N49/N103	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N103	N(R) 1	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N103	N(R) 2	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Producido por una versión educativa de CYPE



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N103/N50	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N103/N50	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N103/N50	V(0°) H1	Faja	2.293	-	0.000	8.829	Globales	0.000	0.094	0.996
N103/N50	V(0°) H1	Faja	0.599	-	8.829	11.229	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N103/N50	V(0°) H2	Faja	2.235	-	0.000	8.829	Globales	0.000	0.094	0.996
N103/N50	V(0°) H2	Faja	2.235	-	8.829	11.229	Globales	0.000	0.094	0.996
N103/N50	V(90°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	0.996
N103/N50	V(180°) H1	Uniforme	2.278	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N103/N50	V(180°) H2	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N103/N50	V(270°) H1	Uniforme	2.019	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N103/N50	V(270°) H1	Uniforme	0.337	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N103/N50	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N103/N50	N(R) 1	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N103/N50	N(R) 2	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N52	Peso propio	Uniforme	1.371	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N52	Peso propio	Uniforme	0.471	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N52	V(0°) H1	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N51/N52	V(0°) H2	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N51/N52	V(90°) H1	Uniforme	1.935	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N51/N52	V(180°) H1	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N51/N52	V(180°) H2	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N51/N52	V(270°) H1	Uniforme	3.096	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N53/N54	Peso propio	Uniforme	1.371	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N54	Peso propio	Uniforme	0.471	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N54	V(0°) H1	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N53/N54	V(0°) H2	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N53/N54	V(90°) H1	Uniforme	1.935	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N53/N54	V(180°) H1	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N53/N54	V(180°) H2	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N53/N54	V(270°) H1	Uniforme	3.096	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N52/N81	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N81	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N81	V(0°) H1	Faja	2.278	-	2.411	10.115	Globales	0.000	-0.094	0.996
N52/N81	V(0°) H1	Faja	4.443	-	0.000	2.411	Globales	0.000	-0.094	0.996
N52/N81	V(0°) H1	Faja	0.202	-	0.000	2.411	Globales	0.000	-0.094	0.996
N52/N81	V(0°) H2	Faja	0.029	-	2.411	10.115	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N52/N81	V(0°) H2	Faja	0.028	-	0.000	2.411	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N52/N81	V(90°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N52/N81	V(180°) H1	Uniforme	2.293	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N52/N81	V(180°) H2	Uniforme	2.235	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N52/N81	V(270°) H1	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N52/N81	V(270°) H1	Uniforme	2.358	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N52/N81	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N81	N(R) 1	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N81	N(R) 2	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N55	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N55	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N55	V(0°) H1	Uniforme	2.278	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N81/N55	V(0°) H2	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N81/N55	V(90°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N81/N55	V(180°) H1	Faja	0.599	-	8.829	11.229	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N81/N55	V(180°) H1	Faja	2.293	-	0.000	8.829	Globales	0.000	-0.094	0.996
N81/N55	V(180°) H2	Faja	2.235	-	0.000	8.829	Globales	0.000	-0.094	0.996
N81/N55	V(180°) H2	Faja	2.235	-	8.829	11.229	Globales	0.000	-0.094	0.996
N81/N55	V(270°) H1	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N81/N55	V(270°) H1	Uniforme	2.358	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N81/N55	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N55	N(R) 1	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N55	N(R) 2	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N101	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N101	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N101	V(0°) H1	Uniforme	2.293	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N54/N101	V(0°) H2	Uniforme	2.235	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N54/N101	V(90°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	0.996
N54/N101	V(180°) H1	Faja	2.278	-	2.411	10.115	Globales	0.000	0.094	0.996
N54/N101	V(180°) H1	Faja	4.443	-	0.000	2.411	Globales	-0.000	0.094	0.996
N54/N101	V(180°) H1	Faja	0.202	-	0.000	2.411	Globales	-0.000	0.094	0.996
N54/N101	V(180°) H2	Faja	0.029	-	2.411	10.115	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N54/N101	V(180°) H2	Faja	0.028	-	0.000	2.411	Globales	0.000	-0.094	-0.996
N54/N101	V(270°) H1	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N54/N101	V(270°) H1	Uniforme	2.358	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N54/N101	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N101	N(R) 1	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N101	N(R) 2	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N101/N55	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N101/N55	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N101/N55	V(0°) H1	Faja	2.293	-	0.000	8.829	Globales	0.000	0.094	0.996
N101/N55	V(0°) H1	Faja	0.599	-	8.829	11.229	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N101/N55	V(0°) H2	Faja	2.235	-	0.000	8.829	Globales	0.000	0.094	0.996
N101/N55	V(0°) H2	Faja	2.235	-	8.829	11.229	Globales	0.000	0.094	0.996
N101/N55	V(90°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	0.996
N101/N55	V(180°) H1	Uniforme	2.278	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N101/N55	V(180°) H2	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N101/N55	V(270°) H1	Uniforme	0.288	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N101/N55	V(270°) H1	Uniforme	2.358	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N101/N55	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N101/N55	N(R) 1	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N101/N55	N(R) 2	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N57	Peso propio	Uniforme	1.371	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N57	Peso propio	Uniforme	0.471	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N57	V(0°) H1	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N56/N57	V(0°) H2	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N56/N57	V(90°) H1	Uniforme	1.935	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N56/N57	V(180°) H1	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N56/N57	V(180°) H2	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N56/N57	V(270°) H1	Uniforme	2.322	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N56/N57	V(270°) H1	Uniforme	1.548	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N58/N59	Peso propio	Uniforme	1.371	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N59	Peso propio	Uniforme	0.471	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N59	V(0°) H1	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N58/N59	V(0°) H2	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N58/N59	V(90°) H1	Uniforme	1.935	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N58/N59	V(180°) H1	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N58/N59	V(180°) H2	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N58/N59	V(270°) H1	Uniforme	2.322	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N58/N59	V(270°) H1	Uniforme	1.548	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N57/N77	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N77	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N77	V(0°) H1	Faja	2.278	-	2.411	10.115	Globales	0.000	-0.094	0.996
N57/N77	V(0°) H1	Faja	1.290	-	0.000	2.411	Globales	0.000	-0.094	0.996
N57/N77	V(0°) H1	Faja	4.645	-	0.000	2.411	Globales	0.000	-0.094	0.996
N57/N77	V(0°) H2	Faja	0.021	-	0.000	2.411	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N57/N77	V(0°) H2	Faja	0.008	-	0.000	2.411	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N57/N77	V(0°) H2	Faja	0.029	-	2.411	10.115	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N57/N77	V(90°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N57/N77	V(180°) H1	Uniforme	2.293	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N57/N77	V(180°) H2	Uniforme	2.235	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N57/N77	V(270°) H1	Uniforme	2.358	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N57/N77	V(270°) H1	Faja	0.629	-	6.027	10.115	Globales	0.000	-0.094	0.996
N57/N77	V(270°) H1	Faja	0.769	-	0.000	6.027	Globales	0.000	-0.094	0.996
N57/N77	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N77	N(R) 1	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N77	N(R) 2	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N60	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N60	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N60	V(0°) H1	Uniforme	2.278	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N77/N60	V(0°) H2	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N77/N60	V(90°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N77/N60	V(180°) H1	Faja	0.599	-	8.829	11.229	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N77/N60	V(180°) H1	Faja	2.293	-	0.000	8.829	Globales	0.000	-0.094	0.996
N77/N60	V(180°) H2	Faja	2.235	-	0.000	8.829	Globales	0.000	-0.094	0.996
N77/N60	V(180°) H2	Faja	2.235	-	8.829	11.229	Globales	0.000	-0.094	0.996
N77/N60	V(270°) H1	Uniforme	2.358	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N77/N60	V(270°) H1	Uniforme	0.629	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N77/N60	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N60	N(R) 1	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N60	N(R) 2	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N79	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N79	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N79	V(0°) H1	Uniforme	2.293	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N59/N79	V(0°) H2	Uniforme	2.235	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N59/N79	V(90°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	0.996
N59/N79	V(180°) H1	Faja	4.645	-	0.000	2.411	Globales	-0.000	0.094	0.996
N59/N79	V(180°) H1	Faja	1.290	-	0.000	2.411	Globales	-0.000	0.094	0.996

Producido por una versión educativa de CYPE





Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N59/N79	V(180°) H1	Faja	2.278	-	2.411	10.115	Globales	0.000	0.094	0.996
N59/N79	V(180°) H2	Faja	0.029	-	2.411	10.115	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N59/N79	V(180°) H2	Faja	0.008	-	0.000	2.411	Globales	0.000	-0.094	-0.996
N59/N79	V(180°) H2	Faja	0.021	-	0.000	2.411	Globales	0.000	-0.094	-0.996
N59/N79	V(270°) H1	Faja	0.629	-	6.027	10.115	Globales	-0.000	0.094	0.996
N59/N79	V(270°) H1	Faja	0.769	-	0.000	6.027	Globales	-0.000	0.094	0.996
N59/N79	V(270°) H1	Uniforme	2.358	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N59/N79	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N79	N(R) 1	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N79	N(R) 2	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N60	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N60	Peso propio	Uniforme	1.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N60	V(0°) H1	Faja	2.293	-	0.000	8.829	Globales	0.000	0.094	0.996
N79/N60	V(0°) H1	Faja	0.599	-	8.829	11.229	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N79/N60	V(0°) H2	Faja	2.235	-	0.000	8.829	Globales	0.000	0.094	0.996
N79/N60	V(0°) H2	Faja	2.235	-	8.829	11.229	Globales	0.000	0.094	0.996
N79/N60	V(90°) H1	Uniforme	2.308	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	0.996
N79/N60	V(180°) H1	Uniforme	2.278	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N79/N60	V(180°) H2	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N79/N60	V(270°) H1	Uniforme	2.358	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N79/N60	V(270°) H1	Uniforme	0.629	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	0.996
N79/N60	N(EI)	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N60	N(R) 1	Uniforme	4.798	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N60	N(R) 2	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N62	Peso propio	Uniforme	1.371	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N62	Peso propio	Uniforme	0.494	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N62	Peso propio	Uniforme	0.235	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N62	V(0°) H1	Uniforme	3.537	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(0°) H1	Uniforme	0.890	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(0°) H1	Uniforme	1.363	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N61/N62	V(0°) H2	Uniforme	0.890	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(0°) H2	Uniforme	3.537	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(0°) H2	Uniforme	1.363	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N61/N62	V(90°) H1	Uniforme	0.968	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N61/N62	V(90°) H1	Uniforme	1.218	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H1	Uniforme	2.030	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H1	Uniforme	0.597	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N61/N62	V(180°) H2	Uniforme	2.030	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H2	Uniforme	0.597	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N61/N62	V(270°) H1	Uniforme	2.842	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N61/N62	V(270°) H1	Uniforme	2.322	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N63/N64	Peso propio	Uniforme	1.371	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N64	Peso propio	Uniforme	0.494	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N64	Peso propio	Uniforme	0.235	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N64	V(0°) H1	Uniforme	2.030	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N64	V(0°) H1	Uniforme	0.597	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N63/N64	V(0°) H2	Uniforme	0.597	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N63/N64	V(0°) H2	Uniforme	2.030	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

Producido por una versión educativa de CYPE



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N63/N64	V(90°) H1	Uniforme	1.218	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N64	V(90°) H1	Uniforme	0.968	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N63/N64	V(180°) H1	Uniforme	1.363	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N63/N64	V(180°) H1	Uniforme	3.537	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N63/N64	V(180°) H1	Uniforme	0.890	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N64	V(180°) H2	Uniforme	3.537	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N63/N64	V(180°) H2	Uniforme	1.363	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N63/N64	V(180°) H2	Uniforme	0.890	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N64	V(270°) H1	Uniforme	2.842	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N63/N64	V(270°) H1	Uniforme	2.322	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N62/N75	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N75	Peso propio	Triangular Izq.	0.046	-	0.000	10.115	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N75	Peso propio	Uniforme	0.511	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N75	V(0°) H1	Faja	3.231	-	0.000	2.411	Globales	0.000	-0.094	0.996
N62/N75	V(0°) H1	Faja	1.139	-	2.411	10.115	Globales	0.000	-0.094	0.996
N62/N75	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.159	-	4.818	10.115	Globales	1.000	0.000	0.000
N62/N75	V(0°) H1	Trapezoidal	0.339	0.020	0.000	4.821	Globales	1.000	0.000	0.000
N62/N75	V(0°) H1	Trapezoidal	0.076	0.149	0.000	4.818	Globales	1.000	0.000	0.000
N62/N75	V(0°) H2	Faja	0.015	-	0.000	2.411	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N62/N75	V(0°) H2	Trapezoidal	0.339	0.020	0.000	4.821	Globales	1.000	0.000	0.000
N62/N75	V(0°) H2	Trapezoidal	0.076	0.149	0.000	4.818	Globales	1.000	0.000	0.000
N62/N75	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.159	-	4.818	10.115	Globales	1.000	0.000	0.000
N62/N75	V(0°) H2	Faja	0.015	-	2.411	10.115	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N62/N75	V(90°) H1	Uniforme	1.154	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N62/N75	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.114	-	0.000	10.115	Globales	1.000	0.000	0.000
N62/N75	V(180°) H1	Uniforme	1.146	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N62/N75	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.190	-	0.000	10.115	Globales	1.000	0.000	0.000
N62/N75	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.190	-	0.000	10.115	Globales	1.000	0.000	0.000
N62/N75	V(180°) H2	Uniforme	1.117	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N62/N75	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.266	-	0.000	10.115	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N62/N75	V(270°) H1	Faja	2.306	-	0.000	6.027	Globales	0.000	-0.094	0.996
N62/N75	V(270°) H1	Faja	1.887	-	6.027	10.115	Globales	0.000	-0.094	0.996
N62/N75	V(270°) H1	Uniforme	0.337	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N62/N75	N(EI)	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N75	N(R) 1	Uniforme	1.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N75	N(R) 2	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N65	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N65	Peso propio	Triangular Izq.	0.051	-	0.000	11.229	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N65	Peso propio	Uniforme	0.511	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N65	V(0°) H1	Uniforme	1.139	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N75/N65	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.338	-	0.000	11.229	Globales	1.000	0.000	0.000
N75/N65	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.338	-	0.000	11.229	Globales	1.000	0.000	0.000
N75/N65	V(0°) H2	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N75/N65	V(90°) H1	Uniforme	1.154	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N75/N65	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.127	-	0.000	11.229	Globales	1.000	0.000	0.000
N75/N65	V(180°) H1	Trapezoidal	0.020	0.063	0.000	8.468	Globales	1.000	0.000	0.000
N75/N65	V(180°) H1	Faja	0.042	-	8.468	11.229	Globales	1.000	0.000	0.000
N75/N65	V(180°) H1	Trapezoidal	0.202	0.012	0.000	8.465	Globales	1.000	0.000	0.000

Producido por una versión educativa de CYPE





Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N75/N65	V(180°) H1	Faja	0.300	-	8.829	11.229	Globales	-0.000	0.094	-0.996
N75/N65	V(180°) H1	Faja	1.146	-	0.000	8.829	Globales	0.000	-0.094	0.996
N75/N65	V(180°) H2	Faja	1.117	-	8.829	11.229	Globales	0.000	-0.094	0.996
N75/N65	V(180°) H2	Faja	1.117	-	0.000	8.829	Globales	0.000	-0.094	0.996
N75/N65	V(180°) H2	Trapezoidal	0.020	0.063	0.000	8.468	Globales	1.000	0.000	0.000
N75/N65	V(180°) H2	Trapezoidal	0.202	0.012	0.000	8.465	Globales	1.000	0.000	0.000
N75/N65	V(180°) H2	Faja	0.042	-	8.468	11.229	Globales	1.000	0.000	0.000
N75/N65	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.296	-	0.000	11.229	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N75/N65	V(270°) H1	Uniforme	0.337	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N75/N65	V(270°) H1	Uniforme	1.887	-	-	-	Globales	0.000	-0.094	0.996
N75/N65	N(EI)	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N65	N(R) 1	Uniforme	1.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N65	N(R) 2	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N73	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N73	Peso propio	Triangular Izq.	0.046	-	0.000	10.115	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N73	Peso propio	Uniforme	0.511	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N73	V(0°) H1	Uniforme	1.146	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N64/N73	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.190	-	0.000	10.115	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N73	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.190	-	0.000	10.115	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N73	V(0°) H2	Uniforme	1.117	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N64/N73	V(90°) H1	Uniforme	1.154	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	0.996
N64/N73	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.114	-	0.000	10.115	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N73	V(180°) H1	Trapezoidal	0.339	0.020	0.000	4.821	Globales	1.000	0.000	-0.000
N64/N73	V(180°) H1	Trapezoidal	0.076	0.149	0.000	4.818	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N73	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.159	-	4.818	10.115	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N73	V(180°) H1	Faja	3.231	-	0.000	2.411	Globales	-0.000	0.094	0.996
N64/N73	V(180°) H1	Faja	1.139	-	2.411	10.115	Globales	0.000	0.094	0.996
N64/N73	V(180°) H2	Faja	0.015	-	0.000	2.411	Globales	0.000	-0.094	-0.996
N64/N73	V(180°) H2	Faja	0.015	-	2.411	10.115	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N64/N73	V(180°) H2	Trapezoidal	0.339	0.020	0.000	4.821	Globales	1.000	0.000	-0.000
N64/N73	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.159	-	4.818	10.115	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N73	V(180°) H2	Trapezoidal	0.076	0.149	0.000	4.818	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N73	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.266	-	0.000	10.115	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N64/N73	V(270°) H1	Uniforme	0.337	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N64/N73	V(270°) H1	Faja	1.887	-	6.027	10.115	Globales	-0.000	0.094	0.996
N64/N73	V(270°) H1	Faja	2.306	-	0.000	6.027	Globales	-0.000	0.094	0.996
N64/N73	N(EI)	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N73	N(R) 1	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N73	N(R) 2	Uniforme	1.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N65	Peso propio	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N65	Peso propio	Triangular Izq.	0.051	-	0.000	11.229	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N65	Peso propio	Uniforme	0.511	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N65	V(0°) H1	Faja	0.300	-	8.829	11.229	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N73/N65	V(0°) H1	Faja	1.146	-	0.000	8.829	Globales	0.000	0.094	0.996
N73/N65	V(0°) H1	Trapezoidal	0.202	0.012	0.000	8.465	Globales	1.000	0.000	0.000
N73/N65	V(0°) H1	Trapezoidal	0.020	0.063	0.000	8.468	Globales	1.000	0.000	0.000
N73/N65	V(0°) H1	Faja	0.042	-	8.468	11.229	Globales	1.000	0.000	0.000
N73/N65	V(0°) H2	Faja	1.117	-	8.829	11.229	Globales	0.000	0.094	0.996

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N73/N65	V(0°) H2	Trapezoidal	0.020	0.063	0.000	8.468	Globales	1.000	0.000	0.000
N73/N65	V(0°) H2	Faja	0.042	-	8.468	11.229	Globales	1.000	0.000	0.000
N73/N65	V(0°) H2	Trapezoidal	0.202	0.012	0.000	8.465	Globales	1.000	0.000	0.000
N73/N65	V(0°) H2	Faja	1.117	-	0.000	8.829	Globales	0.000	0.094	0.996
N73/N65	V(90°) H1	Uniforme	1.154	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	0.996
N73/N65	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.127	-	0.000	11.229	Globales	1.000	0.000	0.000
N73/N65	V(180°) H1	Uniforme	1.139	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N73/N65	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.338	-	0.000	11.229	Globales	1.000	0.000	0.000
N73/N65	V(180°) H2	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	-0.000	-0.094	-0.996
N73/N65	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.338	-	0.000	11.229	Globales	1.000	0.000	0.000
N73/N65	V(270°) H1	Uniforme	1.887	-	-	-	Globales	-0.000	0.094	0.996
N73/N65	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.296	-	0.000	11.229	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N73/N65	V(270°) H1	Uniforme	0.337	-	-	-	Globales	0.000	0.094	0.996
N73/N65	N(EI)	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N65	N(R) 1	Uniforme	2.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N65	N(R) 2	Uniforme	1.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N12	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N17	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N22	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N27	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N32	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N37	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N42	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N47	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N52	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N57	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N62	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N7	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N14	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N19	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N24	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N29	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N34	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N39	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N44	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N49	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N54	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N59	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N64	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N9	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N15	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N20	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N25	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N30	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N35	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N40	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N45	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N50	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N50/N55	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N60	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N65	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N10	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N5	Peso propio	Uniforme	1.371	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N5	Peso propio	Faja	1.097	-	0.000	10.948	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N5	Peso propio	Triangular Izq.	1.097	-	10.948	12.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N5	V(0°) H1	Faja	5.161	-	0.000	10.948	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(0°) H1	Faja	5.066	-	10.948	11.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(0°) H1	Faja	4.510	-	11.000	11.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(0°) H1	Faja	3.548	-	11.250	11.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(0°) H1	Faja	2.469	-	11.500	11.741	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(0°) H1	Faja	0.887	-	11.741	12.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(0°) H1	Faja	1.281	-	0.000	10.948	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(0°) H1	Faja	0.989	-	10.948	11.241	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(0°) H1	Faja	0.475	-	11.241	11.491	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(0°) H1	Faja	0.087	-	11.491	11.741	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(0°) H2	Faja	5.161	-	0.000	10.948	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(0°) H2	Faja	5.066	-	10.948	11.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(0°) H2	Faja	4.510	-	11.000	11.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(0°) H2	Faja	3.548	-	11.250	11.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(0°) H2	Faja	2.469	-	11.500	11.741	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(0°) H2	Faja	0.887	-	11.741	12.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(0°) H2	Faja	1.281	-	0.000	10.948	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(0°) H2	Faja	0.989	-	10.948	11.241	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(0°) H2	Faja	0.475	-	11.241	11.491	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(0°) H2	Faja	0.087	-	11.491	11.741	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(90°) H1	Faja	6.310	-	0.000	10.948	Globales	1.000	0.000	0.000
N66/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	6.310	-	10.948	12.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N66/N5	V(180°) H1	Faja	5.161	-	0.000	10.948	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(180°) H1	Faja	5.066	-	10.948	11.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(180°) H1	Faja	4.510	-	11.000	11.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(180°) H1	Faja	3.548	-	11.250	11.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(180°) H1	Faja	2.469	-	11.500	11.741	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(180°) H1	Faja	0.887	-	11.741	12.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(180°) H1	Faja	1.281	-	0.000	10.948	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(180°) H1	Faja	0.989	-	10.948	11.241	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(180°) H1	Faja	0.475	-	11.241	11.491	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(180°) H1	Faja	0.087	-	11.491	11.741	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(180°) H2	Faja	5.161	-	0.000	10.948	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(180°) H2	Faja	5.066	-	10.948	11.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(180°) H2	Faja	4.510	-	11.000	11.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(180°) H2	Faja	3.548	-	11.250	11.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(180°) H2	Faja	2.469	-	11.500	11.741	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(180°) H2	Faja	0.887	-	11.741	12.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(180°) H2	Faja	1.281	-	0.000	10.948	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(180°) H2	Faja	0.989	-	10.948	11.241	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(180°) H2	Faja	0.475	-	11.241	11.491	Globales	-1.000	-0.000	-0.000



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N66/N5	V(180°) H2	Faja	0.087	-	11.491	11.741	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(270°) H1	Faja	2.704	-	0.000	10.948	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	2.704	-	10.948	12.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	Peso propio	Uniforme	1.371	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N68	Peso propio	Faja	1.042	-	0.000	10.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N68	Peso propio	Trapezoidal	1.042	0.548	10.000	10.948	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N68	V(0°) H1	Faja	1.107	-	0.000	10.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H1	Faja	0.745	-	10.000	10.203	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H1	Faja	0.128	-	10.203	10.452	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H1	Faja	6.116	-	0.000	10.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H1	Trapezoidal	6.195	5.420	10.000	10.452	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H1	Trapezoidal	5.306	3.606	10.452	10.948	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H2	Faja	1.107	-	0.000	10.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H2	Faja	0.745	-	10.000	10.203	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H2	Faja	0.128	-	10.203	10.452	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H2	Faja	6.116	-	0.000	10.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H2	Trapezoidal	6.195	5.420	10.000	10.452	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H2	Trapezoidal	5.306	3.606	10.452	10.948	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(90°) H1	Faja	5.997	-	0.000	10.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N68	V(90°) H1	Trapezoidal	5.997	3.155	10.000	10.948	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N68	V(180°) H1	Uniforme	0.218	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(180°) H1	Faja	4.147	-	0.000	10.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(180°) H1	Trapezoidal	4.147	2.117	10.000	10.948	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(180°) H2	Uniforme	0.218	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(180°) H2	Faja	4.147	-	0.000	10.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(180°) H2	Trapezoidal	4.147	2.117	10.000	10.948	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(270°) H1	Faja	2.570	-	0.000	10.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(270°) H1	Trapezoidal	2.570	1.352	10.000	10.948	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	Peso propio	Uniforme	1.371	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N70	Peso propio	Faja	1.042	-	0.000	10.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N70	Peso propio	Trapezoidal	1.042	0.548	10.000	10.948	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N70	V(0°) H1	Uniforme	0.218	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(0°) H1	Faja	4.147	-	0.000	10.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(0°) H1	Trapezoidal	4.147	2.117	10.000	10.948	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(0°) H2	Uniforme	0.218	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(0°) H2	Faja	4.147	-	0.000	10.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(0°) H2	Trapezoidal	4.147	2.117	10.000	10.948	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(90°) H1	Faja	5.997	-	0.000	10.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N69/N70	V(90°) H1	Trapezoidal	5.997	3.155	10.000	10.948	Globales	1.000	0.000	0.000
N69/N70	V(180°) H1	Faja	1.107	-	0.000	10.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N69/N70	V(180°) H1	Faja	0.745	-	10.000	10.203	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N69/N70	V(180°) H1	Faja	0.128	-	10.203	10.452	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N69/N70	V(180°) H1	Faja	6.116	-	0.000	10.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H1	Trapezoidal	6.195	5.420	10.000	10.452	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H1	Trapezoidal	5.306	3.606	10.452	10.948	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H2	Faja	1.107	-	0.000	10.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N69/N70	V(180°) H2	Faja	0.745	-	10.000	10.203	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N69/N70	V(180°) H2	Faja	0.128	-	10.203	10.452	Globales	-1.000	-0.000	0.000



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N69/N70	V(180°) H2	Faja	6.116	-	0.000	10.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H2	Trapezoidal	6.195	5.420	10.000	10.452	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H2	Trapezoidal	5.306	3.606	10.452	10.948	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(270°) H1	Faja	2.570	-	0.000	10.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(270°) H1	Trapezoidal	2.570	1.352	10.000	10.948	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N65	Peso propio	Uniforme	1.371	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N65	Peso propio	Faja	1.097	-	0.000	10.948	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N65	Peso propio	Triangular Izq.	1.097	-	10.948	12.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N65	V(0°) H1	Faja	5.161	-	0.000	10.948	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(0°) H1	Faja	5.066	-	10.948	11.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(0°) H1	Faja	4.510	-	11.000	11.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(0°) H1	Faja	3.548	-	11.250	11.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(0°) H1	Faja	2.469	-	11.500	11.741	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(0°) H1	Faja	0.887	-	11.741	12.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(0°) H1	Faja	1.281	-	0.000	10.948	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(0°) H1	Faja	0.989	-	10.948	11.241	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(0°) H1	Faja	0.475	-	11.241	11.491	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(0°) H1	Faja	0.087	-	11.491	11.741	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(0°) H2	Faja	5.161	-	0.000	10.948	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(0°) H2	Faja	5.066	-	10.948	11.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(0°) H2	Faja	4.510	-	11.000	11.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(0°) H2	Faja	3.548	-	11.250	11.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(0°) H2	Faja	2.469	-	11.500	11.741	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(0°) H2	Faja	0.887	-	11.741	12.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(0°) H2	Faja	1.281	-	0.000	10.948	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(0°) H2	Faja	0.989	-	10.948	11.241	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(0°) H2	Faja	0.475	-	11.241	11.491	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(0°) H2	Faja	0.087	-	11.491	11.741	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(90°) H1	Faja	2.704	-	0.000	10.948	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(90°) H1	Triangular Izq.	2.704	-	10.948	12.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(180°) H1	Faja	5.161	-	0.000	10.948	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(180°) H1	Faja	5.066	-	10.948	11.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(180°) H1	Faja	4.510	-	11.000	11.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(180°) H1	Faja	3.548	-	11.250	11.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(180°) H1	Faja	2.469	-	11.500	11.741	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(180°) H1	Faja	0.887	-	11.741	12.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(180°) H1	Faja	1.281	-	0.000	10.948	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(180°) H1	Faja	0.989	-	10.948	11.241	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(180°) H1	Faja	0.475	-	11.241	11.491	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(180°) H1	Faja	0.087	-	11.491	11.741	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(180°) H2	Faja	5.161	-	0.000	10.948	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(180°) H2	Faja	5.066	-	10.948	11.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(180°) H2	Faja	4.510	-	11.000	11.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(180°) H2	Faja	3.548	-	11.250	11.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(180°) H2	Faja	2.469	-	11.500	11.741	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(180°) H2	Faja	0.887	-	11.741	12.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(180°) H2	Faja	1.281	-	0.000	10.948	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(180°) H2	Faja	0.989	-	10.948	11.241	Globales	1.000	0.000	0.000





Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N71/N65	V(180°) H2	Faja	0.475	-	11.241	11.491	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(180°) H2	Faja	0.087	-	11.491	11.741	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N65	V(270°) H1	Faja	6.310	-	0.000	10.948	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N65	V(270°) H1	Triangular Izq.	6.310	-	10.948	12.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N72/N73	Peso propio	Uniforme	1.371	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N73	Peso propio	Faja	1.042	-	0.000	10.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N73	Peso propio	Trapezoidal	1.042	0.548	10.000	10.948	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N73	V(0°) H1	Uniforme	0.218	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N72/N73	V(0°) H1	Faja	4.147	-	0.000	10.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N72/N73	V(0°) H1	Trapezoidal	4.147	2.117	10.000	10.948	Globales	1.000	0.000	0.000
N72/N73	V(0°) H2	Uniforme	0.218	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N72/N73	V(0°) H2	Faja	4.147	-	0.000	10.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N72/N73	V(0°) H2	Trapezoidal	4.147	2.117	10.000	10.948	Globales	1.000	0.000	0.000
N72/N73	V(90°) H1	Faja	2.570	-	0.000	10.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N72/N73	V(90°) H1	Trapezoidal	2.570	1.352	10.000	10.948	Globales	1.000	0.000	0.000
N72/N73	V(180°) H1	Faja	1.107	-	0.000	10.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N72/N73	V(180°) H1	Faja	0.745	-	10.000	10.203	Globales	1.000	0.000	-0.000
N72/N73	V(180°) H1	Faja	0.128	-	10.203	10.452	Globales	1.000	0.000	-0.000
N72/N73	V(180°) H1	Faja	6.116	-	0.000	10.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N72/N73	V(180°) H1	Trapezoidal	6.195	5.420	10.000	10.452	Globales	1.000	0.000	0.000
N72/N73	V(180°) H1	Trapezoidal	5.306	3.606	10.452	10.948	Globales	1.000	0.000	0.000
N72/N73	V(180°) H2	Faja	1.107	-	0.000	10.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N72/N73	V(180°) H2	Faja	0.745	-	10.000	10.203	Globales	1.000	0.000	-0.000
N72/N73	V(180°) H2	Faja	0.128	-	10.203	10.452	Globales	1.000	0.000	-0.000
N72/N73	V(180°) H2	Faja	6.116	-	0.000	10.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N72/N73	V(180°) H2	Trapezoidal	6.195	5.420	10.000	10.452	Globales	1.000	0.000	0.000
N72/N73	V(180°) H2	Trapezoidal	5.306	3.606	10.452	10.948	Globales	1.000	0.000	0.000
N72/N73	V(270°) H1	Faja	5.997	-	0.000	10.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N72/N73	V(270°) H1	Trapezoidal	5.997	3.155	10.000	10.948	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N74/N75	Peso propio	Uniforme	1.371	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N75	Peso propio	Faja	1.042	-	0.000	10.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N75	Peso propio	Trapezoidal	1.042	0.548	10.000	10.948	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N75	V(0°) H1	Faja	1.107	-	0.000	10.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N74/N75	V(0°) H1	Faja	0.745	-	10.000	10.203	Globales	1.000	0.000	0.000
N74/N75	V(0°) H1	Faja	0.128	-	10.203	10.452	Globales	1.000	0.000	0.000
N74/N75	V(0°) H1	Faja	6.116	-	0.000	10.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N74/N75	V(0°) H1	Trapezoidal	6.195	5.420	10.000	10.452	Globales	1.000	0.000	0.000
N74/N75	V(0°) H1	Trapezoidal	5.306	3.606	10.452	10.948	Globales	1.000	0.000	0.000
N74/N75	V(0°) H2	Faja	1.107	-	0.000	10.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N74/N75	V(0°) H2	Faja	0.745	-	10.000	10.203	Globales	1.000	0.000	0.000
N74/N75	V(0°) H2	Faja	0.128	-	10.203	10.452	Globales	1.000	0.000	0.000
N74/N75	V(0°) H2	Faja	6.116	-	0.000	10.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N74/N75	V(0°) H2	Trapezoidal	6.195	5.420	10.000	10.452	Globales	1.000	0.000	0.000
N74/N75	V(0°) H2	Trapezoidal	5.306	3.606	10.452	10.948	Globales	1.000	0.000	0.000
N74/N75	V(90°) H1	Faja	2.570	-	0.000	10.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N74/N75	V(90°) H1	Trapezoidal	2.570	1.352	10.000	10.948	Globales	1.000	0.000	0.000
N74/N75	V(180°) H1	Uniforme	0.218	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N74/N75	V(180°) H1	Faja	4.147	-	0.000	10.000	Globales	1.000	0.000	0.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N74/N75	V(180°) H1	Trapezoidal	4.147	2.117	10.000	10.948	Globales	1.000	0.000	0.000
N74/N75	V(180°) H2	Uniforme	0.218	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N74/N75	V(180°) H2	Faja	4.147	-	0.000	10.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N74/N75	V(180°) H2	Trapezoidal	4.147	2.117	10.000	10.948	Globales	1.000	0.000	0.000
N74/N75	V(270°) H1	Faja	5.997	-	0.000	10.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N74/N75	V(270°) H1	Trapezoidal	5.997	3.155	10.000	10.948	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N21/N22	Peso propio	Uniforme	1.371	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Uniforme	0.471	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	V(0°) H1	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H2	Uniforme	2.726	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(90°) H1	Uniforme	3.096	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H1	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H2	Uniforme	1.194	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H1	Uniforme	1.935	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N76/N77	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N79	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N81	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N83	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N85	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N87	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N89	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N91	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N93	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N95	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N96/N97	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N98/N99	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N100/N101	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N102/N103	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N104/N105	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N106/N107	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N108/N109	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N110/N111	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N113	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N114/N115	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N116/N117	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N118/N119	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Producido por una versión educativa de CYPE

## 2.3.- Uniones

### 2.3.1.- Especificaciones

Norma:

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

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

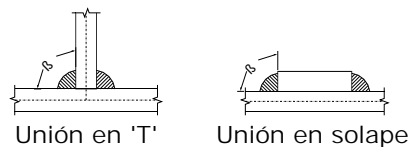
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)



## Disposiciones constructivas:

- 1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- 2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- 3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- 4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- 5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo  $\beta$  deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que  $\beta > 120$  (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
- Si se cumple que  $\beta < 60$  (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



## Comprobaciones:

- a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:  
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
- b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:  
Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).
- c) Cordones de soldadura en ángulo:  
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.  
Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

$$\text{Tensión de Von Mises } \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{//}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}}$$

$$\text{Tensión normal } \sigma_{\perp} \leq K \cdot \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$$

Donde  $K = 1$ .

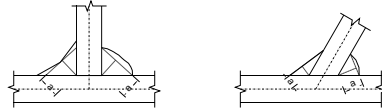
Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.





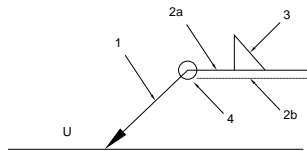
## 2.3.2.- Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

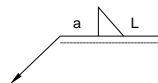
### Método de representación de soldaduras



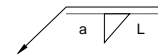
Referencias:

- 1: línea de la flecha
- 2a: línea de referencia (línea continua)
- 2b: línea de identificación (línea a trazos)
- 3: símbolo de soldadura
- 4: indicaciones complementarias
- U: Unión

### Referencias 1, 2a y 2b



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

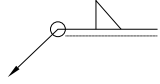
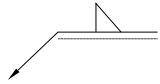
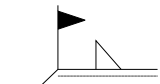


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

### Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

## 2.3.3.- Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

## 1 Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

## 2 Pernos de anclaje

- Resistencia del material de los pernos: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.
- Anclaje de los pernos: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).
- Aplastamiento: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

## 3. Placa de anclaje

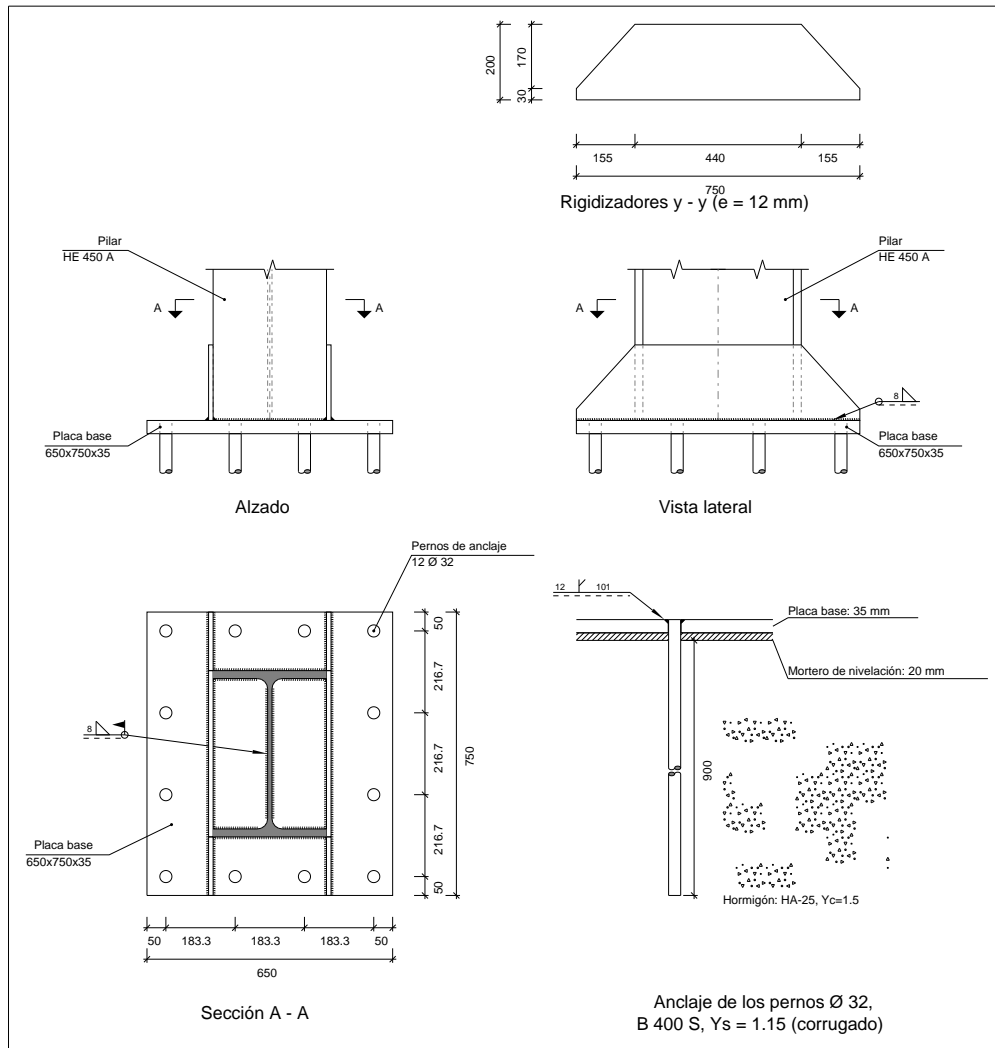
- Tensiones globales: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.
- Flechas globales relativas: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que  $1/250$  del vuelo.
- Tensiones locales: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.



## 2.3.4.- Memoria de cálculo

### 2.3.4.1.- Tipo 1

#### a) Detalle





b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Cantidad	Taladros			Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Placa base		650	750	35	12	56	34	12	S275	275.0	410.0
Rigidizador		750	200	12	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 450 A

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	8	1757	11.5	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> )	$\tau_{\parallel}$ (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:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: 3 diámetros	Mínimo: 96 mm Calculado: 184 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: 1.5 diámetros	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 36.5	Cumple
Longitud mínima del perno: Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.	Mínimo: 37 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:  - Cortante:  - Tracción + Cortante:	Máximo: 246.17 kN Calculado: 229.99 kN  Máximo: 172.32 kN Calculado: 10.11 kN  Máximo: 246.17 kN Calculado: 244.43 kN	Cumple  Cumple  Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 257.28 kN Calculado: 215.66 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 269.192 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: Límite del cortante en un perno actuando contra la placa	Máximo: 586.67 kN Calculado: 9.48 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 130.015 MPa Calculado: 130.015 MPa Calculado: 248.404 MPa Calculado: 248.404 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: Limitación de la deformabilidad de los vuelos - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 2021.16 Calculado: 2021.16 Calculado: 4169.54 Calculado: 4169.54	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 224.338 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Producido por una versión educativa de CYPE

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -156): Soldadura a la placa base	En ángulo	8	--	750	12.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 156): Soldadura a la placa base	En ángulo	8	--	750	12.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	12	101	32.0	90.00
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas						



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

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. (%)		
Rigidizador y-y (x = -156): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 156): 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	214.5	371.6	96.29	0.0	0.00	410.0	0.85

## d) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	8	2916
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	12	1206
	En el lugar de montaje	En ángulo	8	1757

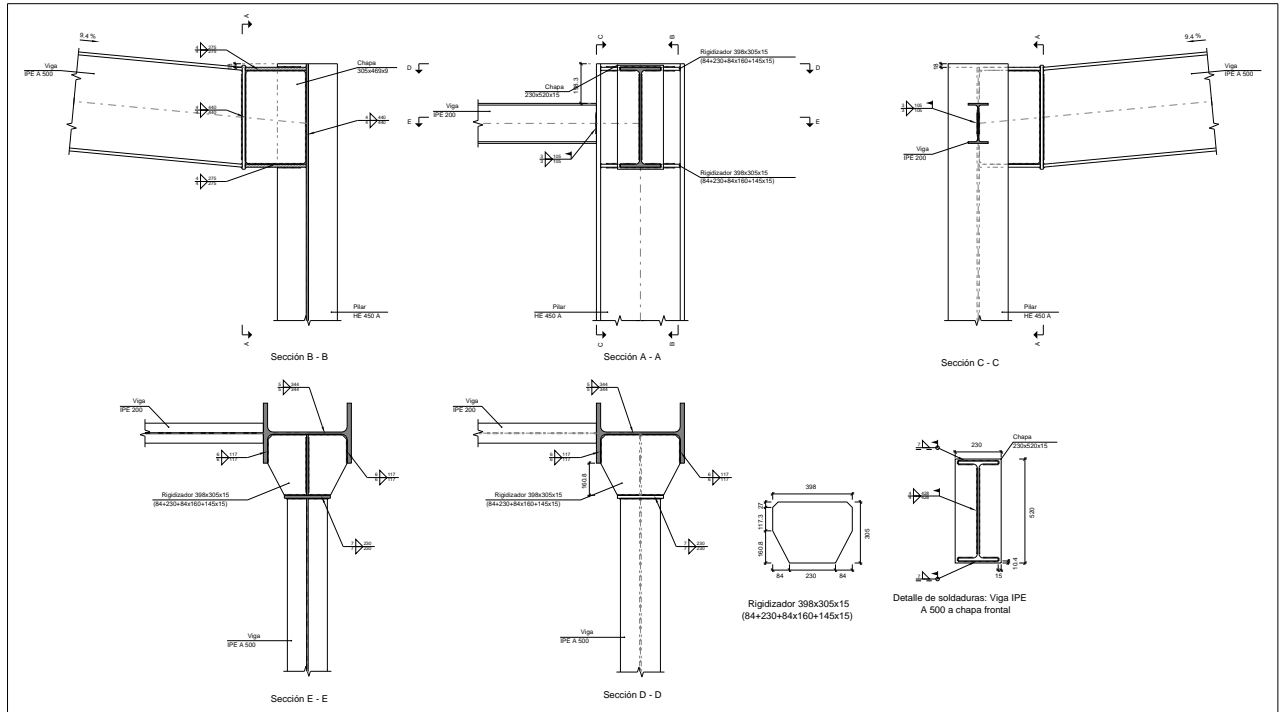
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	650x750x35	133.94
	Rigidizadores pasantes	2	750/440x200/30x12	23.30
	Total			157.24
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	12	$\varnothing 32 - L = 987$	74.78
	Total			74.78

Producido por una versión educativa de CYPE



## 2.3.4.2.- Tipo 2

### a) Detalle



### b) Descripción de los componentes de la unión

		Perfiles							
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Pilar	HE 450 A		440	300	21	11.5	S275	275.0	410.0
Viga	IPE A 500		497	200	14.5	8.4	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 200		200	100	8.5	5.6	S275	275.0	410.0

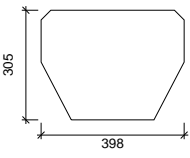
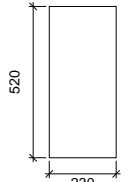
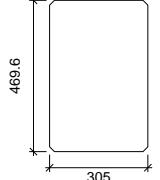
Producido por una versión educativa de CYPE



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Rigidizador		398	305	15	S275	275.0	410.0
Chapa de apoyo de la viga Viga IPE A 500		230	520	15	S275	275.0	410.0
Chapa vertical de la viga Viga IPE A 500		305	469.6	9	S275	275.0	410.0

## c) Comprobación

### 1) Pilar HE 450 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbitez	--	--	--	53.48
	Cortante	kN	1.96	781.94	0.25
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	30.19	261.90	11.53
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	38.79	261.90	14.81
Chapa frontal [Viga IPE A 500]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga IPE A 500]	Cortante	kN	14.75	374.25	3.94
Ala	Desgarro	N/mm <sup>2</sup>	45.86	261.90	17.51
	Cortante	N/mm <sup>2</sup>	18.80	261.90	7.18

Producido por una versión educativa de CYPE





# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	117	15.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	344	11.5	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	7	230	15.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	117	15.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	344	11.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	7	230	15.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	4	440	9.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	4	440	9.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	4	275	9.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	4	275	9.0	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> )	$\tau_{\parallel}$ (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	0.0	0.0	21.8	37.7	9.78	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	0.5	0.9	0.22	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	12.3	12.3	0.4	24.6	6.36	12.3	3.74	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	0.0	0.0	28.0	48.5	12.56	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	0.5	0.9	0.22	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	16.7	16.7	0.3	33.4	8.67	16.7	5.10	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	6.2	10.7	2.76	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	6.2	10.7	2.76	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	6.7	11.6	3.01	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	6.7	11.6	3.01	0.0	0.00	410.0	0.85

## 2) Viga IPE 200

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	47.59	261.90	18.17

Producido por una versión educativa de CYPE



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	105	5.6	90.00

a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <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 alma	31.4	31.4	0.6	62.8	16.28	31.4	9.57	410.0	0.85

### 3) Viga IPE A 500

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	200	14.5	84.62
Soldadura del alma	En ángulo	4	428	8.4	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	200	14.5	84.62

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> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	15.2	13.8	0.4	28.4	7.36	15.2	4.63	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	6.3	11.0	2.84	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	18.7	20.5	0.4	40.2	10.41	19.0	5.79	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE



d) Medición

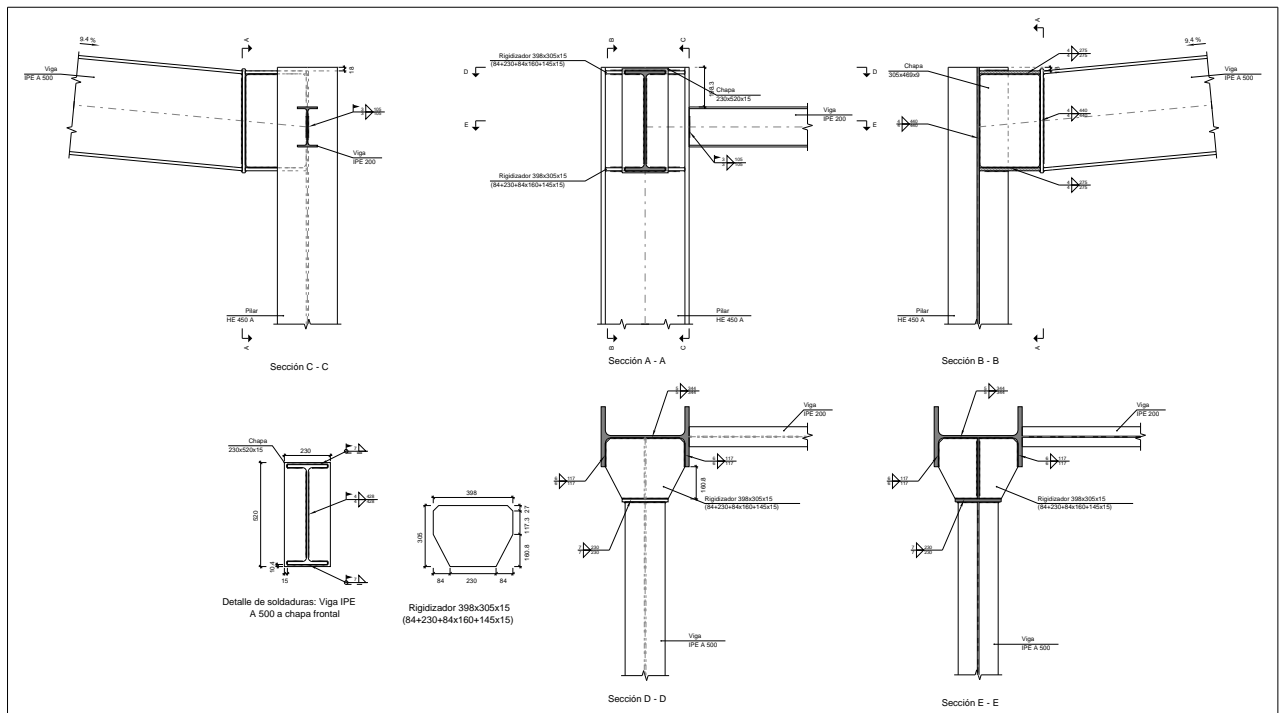
Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	2859
			5	1376
			6	938
			7	920
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	210
			4	856
			7	757

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	398x305x15 (84+230+84x160+145x15)	25.41
	Chapas	1	305x469x9	10.12
		1	230x520x15	14.08
		Total		

Producido por una versión educativa de CYPE

2.3.4.3.- Tipo 3

a) Detalle



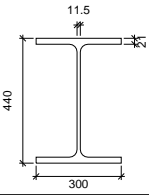
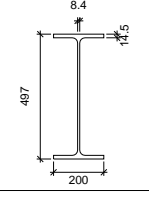
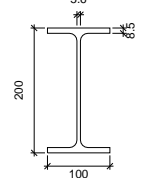


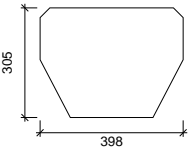
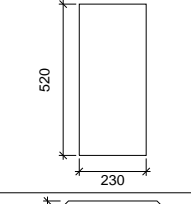
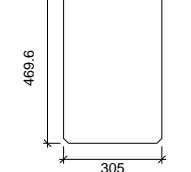
# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

## b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Pilar	HE 450 A		440	300	21	11.5	S275	275.0	410.0
Viga	IPE A 500		497	200	14.5	8.4	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 200		200	100	8.5	5.6	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Rigidizador		398	305	15	S275	275.0	410.0
Chapa de apoyo de la viga Viga IPE A 500		230	520	15	S275	275.0	410.0
Chapa vertical de la viga Viga IPE A 500		305	469.6	9	S275	275.0	410.0

Producido por una versión educativa de CYPE



## c) Comprobación

## 1) Pilar HE 450 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	53.48
	Cortante	kN	1.96	781.94	0.25
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	30.19	261.90	11.53
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	38.79	261.90	14.81
Chapa frontal [Viga IPE A 500]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga IPE A 500]	Cortante	kN	14.75	374.25	3.94
Ala	Desgarro	N/mm <sup>2</sup>	45.86	261.90	17.51
	Cortante	N/mm <sup>2</sup>	18.80	261.90	7.18

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	117	15.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	344	11.5	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	7	230	15.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	117	15.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	344	11.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	7	230	15.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	4	440	9.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	4	440	9.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	4	275	9.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	4	275	9.0	90.00	

a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

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 rigidizador superior a las alas	0.0	0.0	21.8	37.7	9.78	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	0.5	0.9	0.22	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	12.3	12.3	0.4	24.6	6.36	12.3	3.74	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	0.0	0.0	28.0	48.5	12.56	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	0.5	0.9	0.22	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	16.7	16.7	0.3	33.4	8.67	16.7	5.10	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	6.2	10.7	2.76	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	6.2	10.7	2.76	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	6.7	11.6	3.01	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	6.7	11.6	3.01	0.0	0.00	410.0	0.85

## 2) Viga IPE 200

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	47.59	261.90	18.17

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	105	5.6	90.00

a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <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 alma	31.4	31.4	0.6	62.8	16.28	31.4	9.57	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE



### 3) Viga IPE A 500

#### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	200	14.5	84.62
Soldadura del alma	En ángulo	4	428	8.4	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	200	14.5	84.62

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> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	15.2	13.8	0.4	28.4	7.36	15.2	4.63	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	6.3	11.0	2.84	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	18.7	20.5	0.4	40.2	10.41	19.0	5.79	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE

#### d) Medición

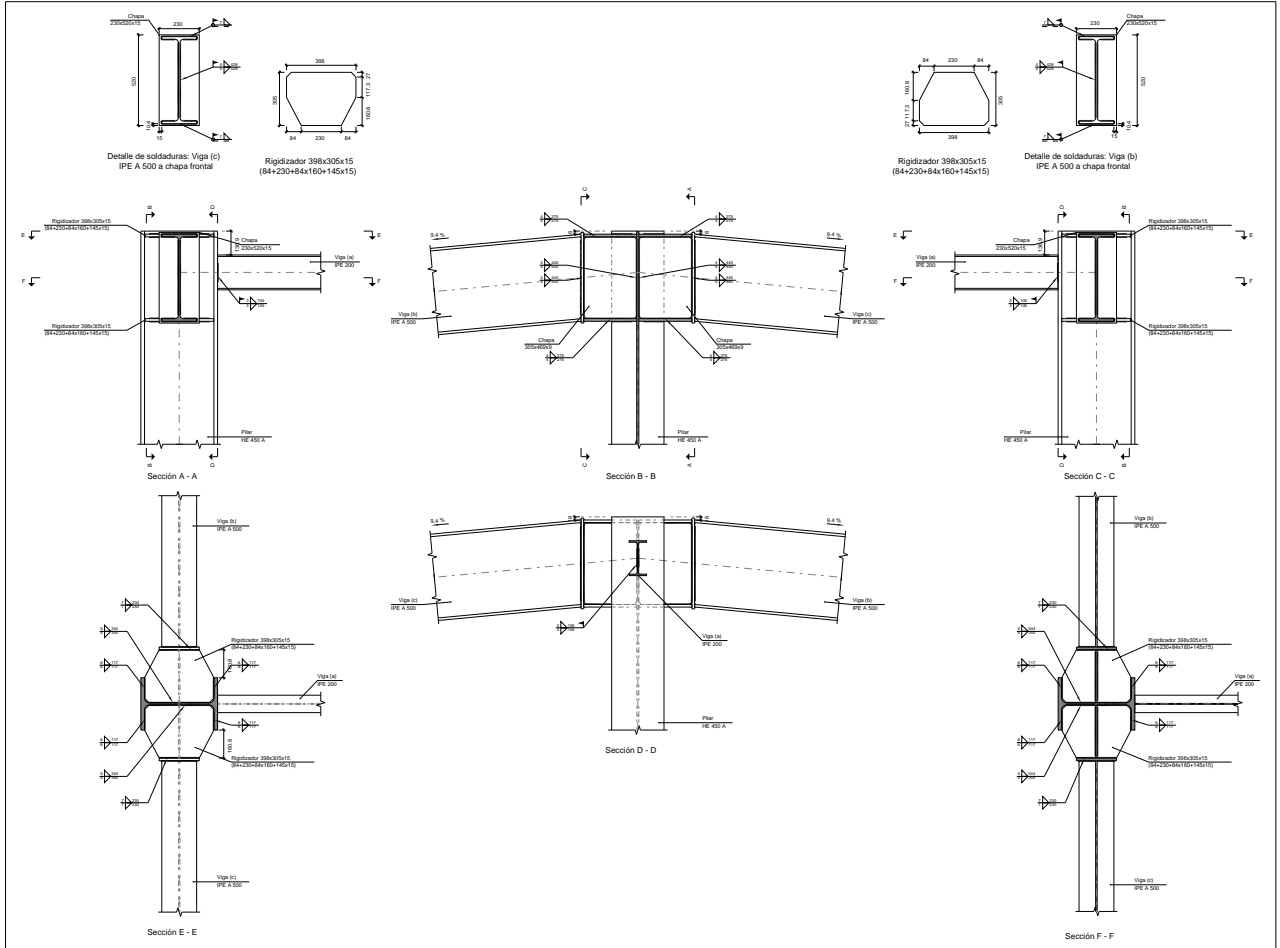
Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	2859
			5	1376
			6	938
			7	920
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	210
			4	856
			7	757

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	398x305x15 (84+230+84x160+145x15)	25.41
	Chapas	1	305x469x9	10.12
		1	230x520x15	14.08
	Total			



## 2.3.4.4.- Tipo 4

### a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE





# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

## b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Pilar	HE 450 A		440	300	21	11.5	S275	275.0	410.0
Viga	IPE A 500		497	200	14.5	8.4	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 200		200	100	8.5	5.6	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Rigidizador		398	305	15	S275	275.0	410.0
Chapa de apoyo de la viga Viga (c) IPE A 500		230	520	15	S275	275.0	410.0
Chapa vertical de la viga Viga (c) IPE A 500		305	469.6	9	S275	275.0	410.0
Chapa de apoyo de la viga Viga (b) IPE A 500		230	520	15	S275	275.0	410.0

Producido por una versión educativa de CYPE



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Chapa vertical de la viga Viga (b) IPE A 500		305	469.6	9	S275	275.0	410.0

## c) Comprobación

### 1) Pilar HE 450 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbitez	--	--	--	53.48
	Cortante	kN	4.41	781.94	0.56
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	79.10	261.90	30.20
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	80.66	261.90	30.80
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	79.10	261.90	30.20
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	80.66	261.90	30.80
Chapa frontal [Viga (c) IPE A 500]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga (c) IPE A 500]	Cortante	kN	19.74	374.25	5.27
Chapa frontal [Viga (b) IPE A 500]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga (b) IPE A 500]	Cortante	kN	19.74	374.25	5.27
Ala	Desgarro	N/mm <sup>2</sup>	43.76	261.90	16.71
	Cortante	N/mm <sup>2</sup>	34.63	261.90	13.22

Producido por una versión educativa de CYPE



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	117	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	344	11.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	7	230	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	117	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	344	11.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	7	230	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	117	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	344	11.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	7	230	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	117	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	344	11.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	7	230	15.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	4	440	9.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	4	440	9.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	4	275	9.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	4	275	9.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	4	440	9.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	4	440	9.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	4	275	9.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	4	275	9.0	90.00

a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas

Producido por una versión educativa de CYPE



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

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 rigidizador superior a las alas	0.0	0.0	57.1	98.9	25.62	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	0.6	1.0	0.27	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	28.0	28.0	0.4	56.1	14.53	28.0	8.55	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	0.0	0.0	58.2	100.8	26.13	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	1.7	3.0	0.77	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	28.8	28.8	1.3	57.7	14.96	28.8	8.79	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	0.0	0.0	57.1	98.9	25.62	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	0.6	1.0	0.27	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	28.0	28.0	0.4	56.1	14.53	28.0	8.55	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	0.0	0.0	58.2	100.8	26.13	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	1.7	3.0	0.77	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	28.8	28.8	1.3	57.7	14.96	28.8	8.79	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	8.2	14.3	3.70	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	8.2	14.3	3.70	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	9.0	15.5	4.03	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	9.0	15.5	4.03	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	8.2	14.3	3.70	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	8.2	14.3	3.70	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	9.0	15.5	4.03	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	9.0	15.5	4.03	0.0	0.00	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE

## 2) Viga (a) IPE 200

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	77.75	261.90	29.69



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del alma	En ángulo	3	105	5.6	90.00				
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <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 alma	51.3	51.3	0.6	102.6	26.59	51.3	15.64	410.0	0.85

### 3) Viga (c) IPE A 500

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	200	14.5	84.62				
Soldadura del alma	En ángulo	4	428	8.4	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	200	14.5	84.62				
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> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	93.7	102.9	0.7	201.4	52.19	100.8	30.74	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	8.5	14.7	3.80	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	92.8	102.0	2.4	199.6	51.72	104.1	31.73	410.0	0.85

### 4) Viga (b) IPE A 500

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	200	14.5	84.62
Soldadura del alma	En ángulo	4	428	8.4	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	200	14.5	84.62
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> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	93.7	102.9	0.7	201.4	52.19	100.8	30.74	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	8.5	14.7	3.80	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	92.8	102.0	2.4	199.6	51.72	104.1	31.73	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	5717
			5	2752
			6	1876
			7	1840
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	210
			4	1712
7			1515	

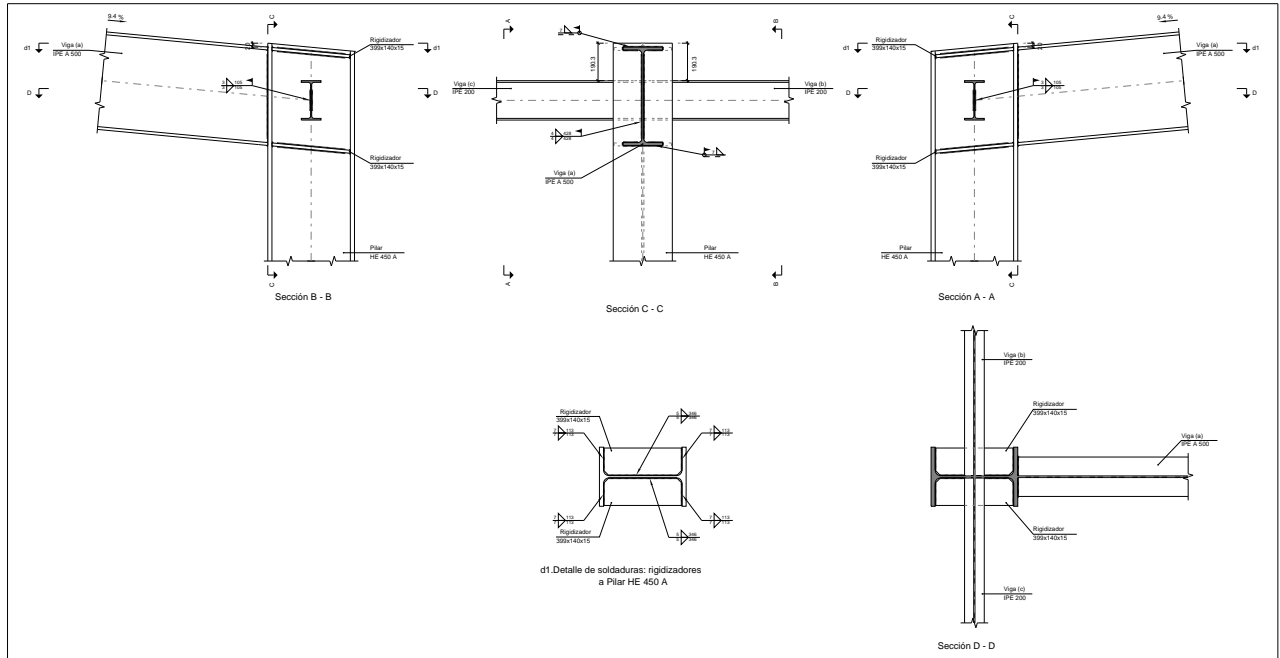
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	398x305x15 (84+230+84x160+145x15)	50.81
	Chapas	2	305x469x9	20.24
		2	230x520x15	28.17
	Total			

Producido por una versión educativa de CYPE

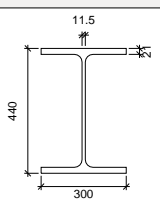
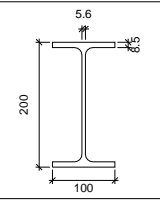
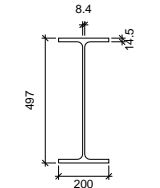


## 2.3.4.5.- Tipo 5

### a) Detalle



### b) Descripción de los componentes de la unión

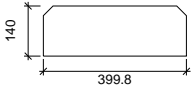
Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Pilar	HE 450 A		440	300	21	11.5	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 200		200	100	8.5	5.6	S275	275.0	410.0
Viga	IPE A 500		497	200	14.5	8.4	S275	275.0	410.0



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Rigidizador		399.8	140	15	S275	275.0	410.0

## c) Comprobación

### 1) Pilar HE 450 A

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbeltez	--	--	--	53.48	
	Cortante	kN	107.27	781.94	13.72	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	26.39	261.90	10.08	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	28.99	261.90	11.07	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	26.39	261.90	10.08	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	28.98	261.90	11.07	
Ala	Cortante	N/mm <sup>2</sup>	15.90	261.90	6.07	
Viga (c) IPE 200	Alma	Punzonamiento	kN	27.98	500.62	5.59
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	1.28	95.19	1.34
Viga (b) IPE 200	Alma	Punzonamiento	kN	27.98	500.62	5.59
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	1.28	95.19	1.34

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	7	113	15.0	84.62	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	346	11.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	7	113	15.0	84.62	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	346	11.5	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	7	113	15.0	84.62	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	346	11.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	7	113	15.0	84.62	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	346	11.5	90.00	

a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas

Producido por una versión educativa de CYPE





# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

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 rigidizador superior a las alas	19.0	20.9	0.0	40.9	10.60	19.0	5.80	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	10.2	17.6	4.56	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	20.9	23.0	0.0	44.9	11.65	20.9	6.38	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	11.1	19.3	5.00	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	19.0	20.9	0.0	40.9	10.60	19.0	5.80	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	10.2	17.6	4.56	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	20.9	23.0	0.0	44.9	11.65	20.9	6.38	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	11.1	19.3	5.00	0.0	0.00	410.0	0.85

## 2) Viga (a) IPE A 500

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	200	14.5	84.62
Soldadura del alma	En ángulo	4	428	8.4	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	200	14.5	84.62

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> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	24.9	22.6	0.0	46.4	12.03	24.9	7.58	410.0	0.85
Soldadura del alma	21.5	21.5	2.1	43.2	11.20	21.5	6.56	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	24.1	26.5	0.0	51.8	13.43	24.3	7.41	410.0	0.85

## 3) Viga (c) IPE 200

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	47.59	261.90	18.17

Producido por una versión educativa de CYPE



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del alma	En ángulo	3	105	5.6	90.00				
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <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 alma	31.4	31.4	0.6	62.8	16.28	31.4	9.57	410.0	0.85

## 4) Viga (b) IPE 200

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	47.59	261.90	18.17

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del alma	En ángulo	3	105	5.6	90.00				
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <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 alma	31.4	31.4	0.6	62.8	16.28	31.4	9.57	410.0	0.85



d) Medición

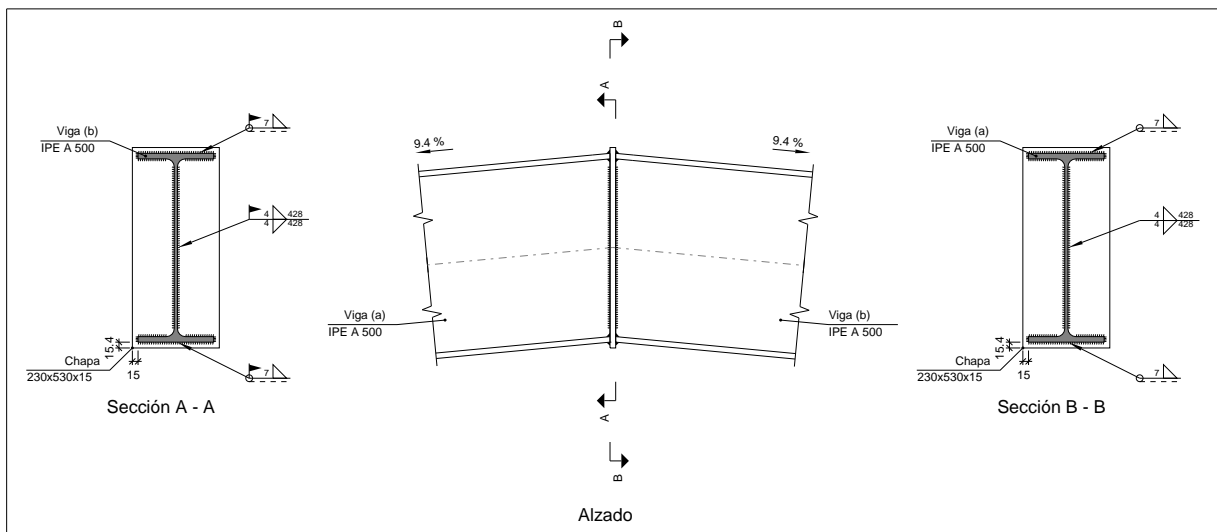
Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	2766
			7	1808
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	420
			4	856
			7	757

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	399x140x15	26.36
	Total			26.36

Producido por una versión educativa de CYPE

3.4.6.- Tipo 6

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

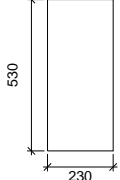
Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Viga	IPE A 500		497	200	14.5	8.4	S275	275.0	410.0



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Chapa frontal		230	530	15	S275	275.0	410.0

## c) Comprobación

### 1) Chapa frontal

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

### 2) Viga (a) IPE A 500

#### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	200	14.5	84.62
Soldadura del alma	En ángulo	4	428	8.4	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	200	14.5	84.62

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> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	133.9	147.1	0.0	287.9	74.60	134.6	41.04	410.0	0.85
Soldadura del alma	119.0	119.0	0.2	238.0	61.66	119.0	36.27	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	146.2	133.1	0.0	273.0	70.74	146.2	44.58	410.0	0.85

### 3) Viga (b) IPE A 500

#### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	200	14.5	84.62
Soldadura del alma	En ángulo	4	428	8.4	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	200	14.5	84.62

a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas

Producido por una versión educativa de CYPE



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

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	133.9	147.1	0.0	287.9	74.60	134.6	41.04	410.0	0.85
Soldadura del alma	119.0	119.0	0.2	238.0	61.66	119.0	36.27	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	146.2	133.1	0.0	273.0	70.74	146.2	44.58	410.0	0.85

## d) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	856
			7	757
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	856
			7	757

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	230x530x15	14.35
				Total

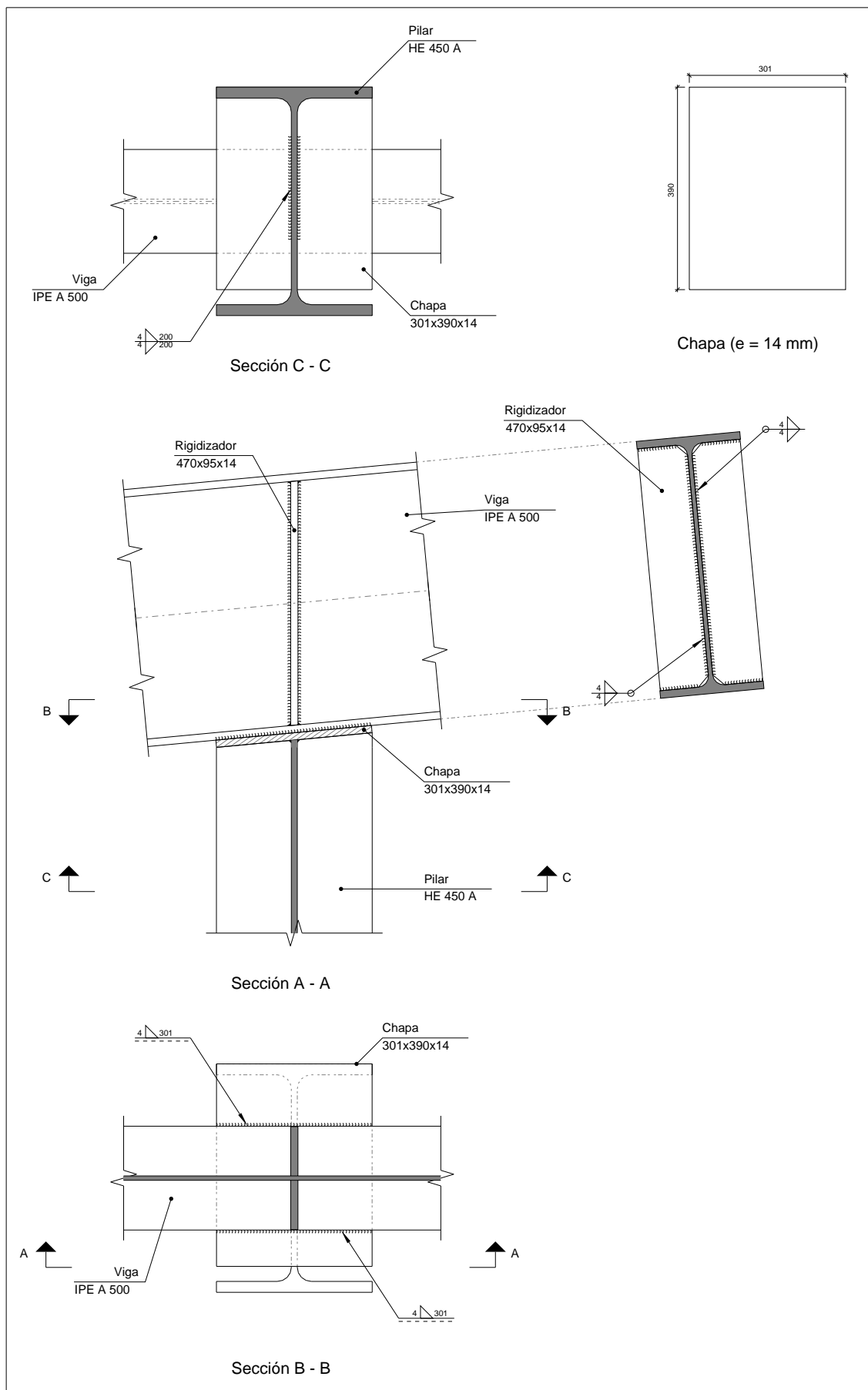
## 2.3.4.7.- Tipo 7

### a) Detalle

Producido por: una versión educativa de CYPE



Producido por una versión educativa de CYPE





b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Pilar	HE 450 A		440	300	21	11.5	S275	275.0	410.0
Viga	IPE A 500		497	200	14.5	8.4	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Chapa frontal		301	390	14	S275	275.0	410.0
Rigidizador		470.1	95	14	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Viga IPE A 500

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rigidizadores	Cortante	kN	32.91	965.47	3.41
	Tracción	kN	32.91	297.00	11.08

Producido por una versión educativa de CYPE



## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador al alma	En ángulo	4	428	8.4	90.00
Soldadura del rigidizador a las alas	En ángulo	4	70	8.4	84.62

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> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador al alma	0.0	0.0	9.6	16.6	4.31	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador a las alas	La comprobación no procede.							410.0	0.85

## 2) Pilar HE 450 A

Pilar HE 450 A: Existen momentos flectores en el extremo de la pieza que no permiten aplicar una unión articulada.

## d) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	3306

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	470x95x14	9.82
	Chapas	1	301x390x14	12.90
Total				22.72

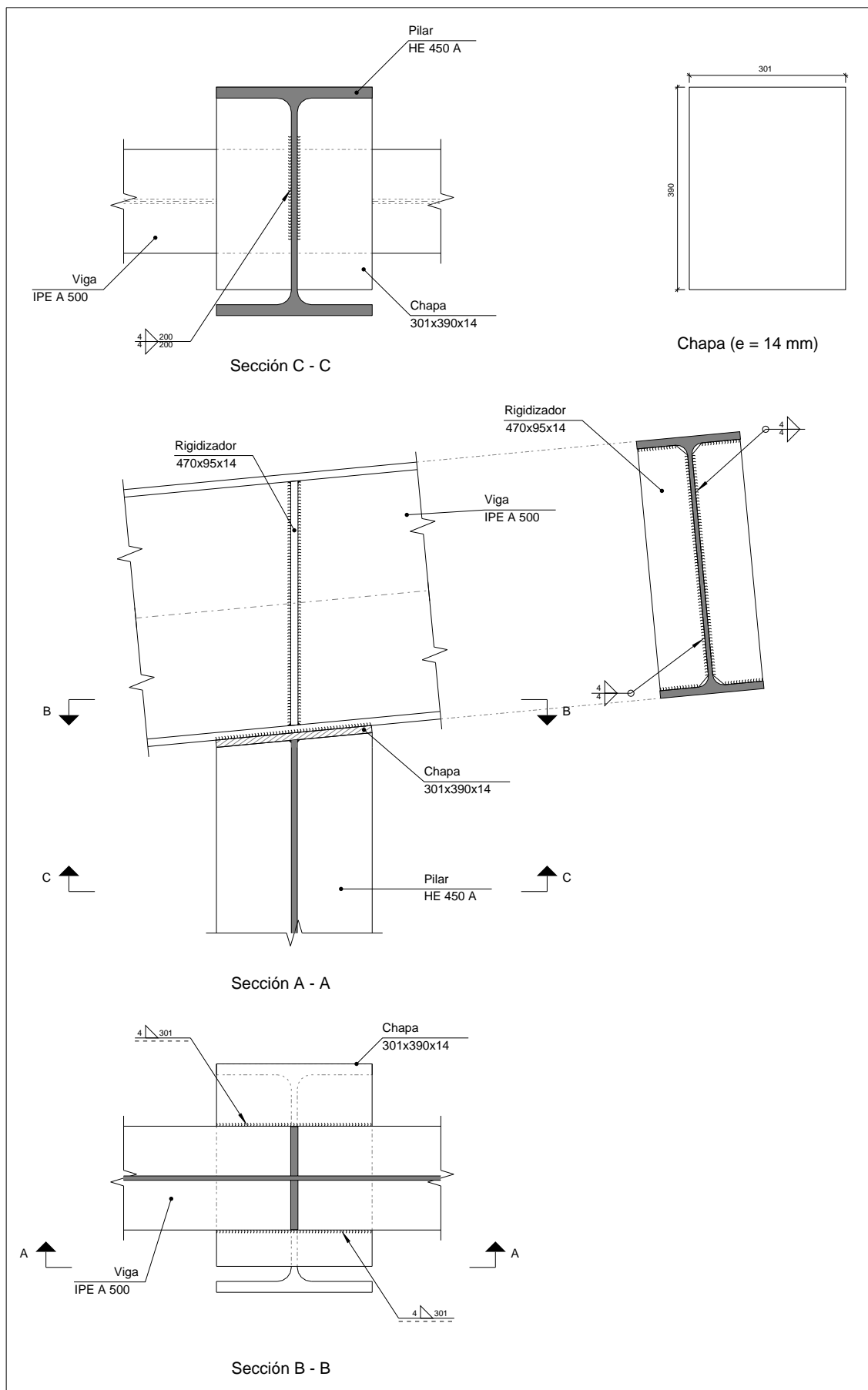
## 2.3.4.8.- Tipo 8

## a) Detalle





Producido por una versión educativa de CYPE





b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Pilar	HE 450 A		440	300	21	11.5	S275	275.0	410.0
Viga	IPE A 500		497	200	14.5	8.4	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Chapa frontal		301	390	14	S275	275.0	410.0
Rigidizador		470.1	95	14	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Viga IPE A 500

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rigidizadores	Cortante	kN	32.91	965.47	3.41
	Tracción	kN	32.91	297.00	11.08

Producido por una versión educativa de CYPE



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador al alma	En ángulo	4	428	8.4	90.00
Soldadura del rigidizador a las alas	En ángulo	4	70	8.4	84.62

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> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador al alma	0.0	0.0	9.6	16.6	4.31	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador a las alas	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Pilar HE 450 A

Pilar HE 450 A: Existen momentos flectores en el extremo de la pieza que no permiten aplicar una unión articulada.

d) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	3306

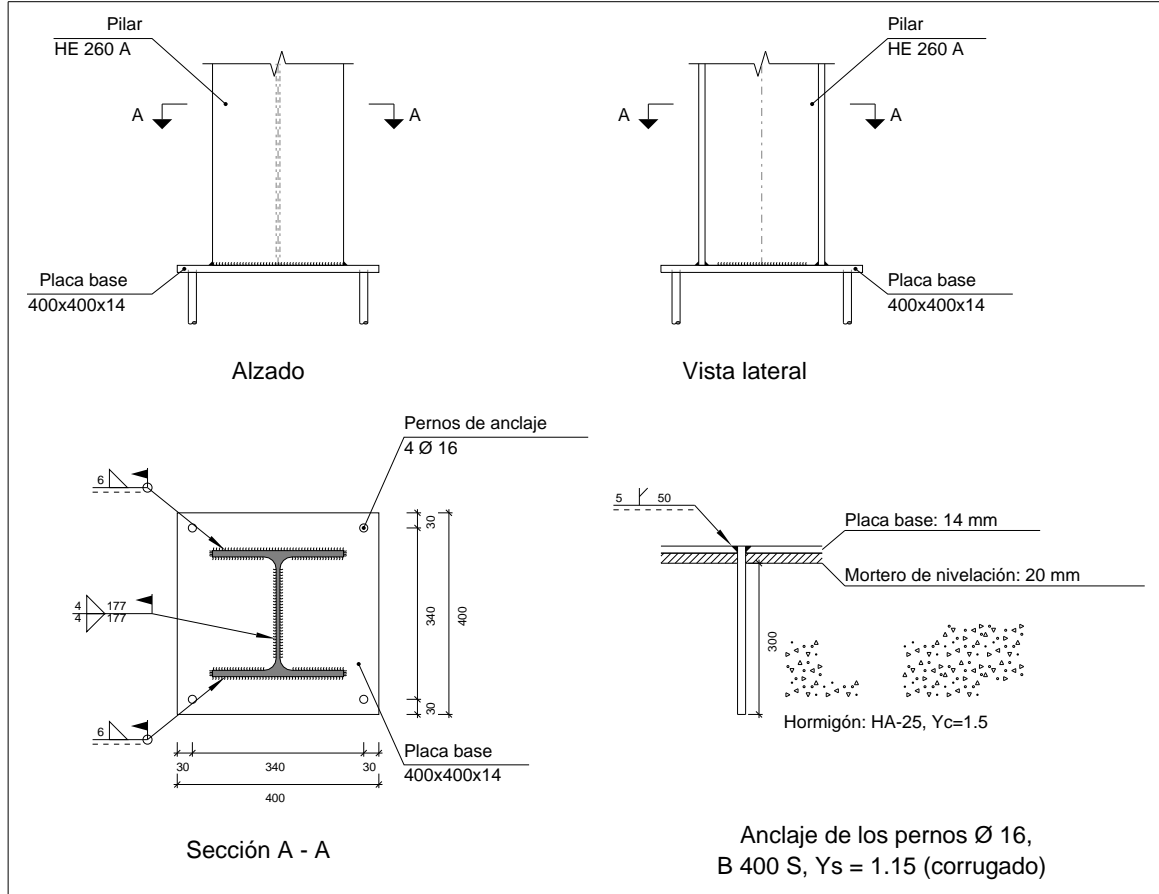
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	470x95x14	9.82
	Chapas	1	301x390x14	12.90
	Total			22.72

Producido por una versión educativa de CYPE



## 2.3.4.9.- Tipo 9

### a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE

### b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Cantidad	Taladros			Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Placa base		400	400	14	4	26	18	5	S275	275.0	410.0



## c) Comprobación

## 1) Pilar HE 260 A

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	260	12.5	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	4	177	7.5	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	260	12.5	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> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	28.0	28.0	0.7	56.0	14.50	28.0	8.53	410.0	0.85
Soldadura del alma	21.2	21.2	2.9	42.7	11.08	21.2	6.47	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	28.0	28.0	0.7	56.0	14.50	28.0	8.53	410.0	0.85



## 2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: 3 diámetros	Mínimo: 48 mm Calculado: 340 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: 1.5 diámetros	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.	Mínimo: 18 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 28.26 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 28.72 kN Calculado: 0.26 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 28.63 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 28.1 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 139.831 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: Límite del cortante en un perno actuando contra la placa	Máximo: 117.33 kN Calculado: 0.25 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 105.858 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 105.858 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 190.351 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 190.351 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: Limitación de la deformabilidad de los vuelos	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1083.53	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1083.53	Cumple
- Arriba:	Calculado: 444.116	Cumple
- Abajo:	Calculado: 444.116	Cumple
Tensión de Von Mises local: Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Producido por una versión educativa de CYPE

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	5	50	14.0	90.00				
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> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	186.4	322.8	83.65	0.0	0.00	410.0	0.85



## d) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	5	201
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	354
			6	979

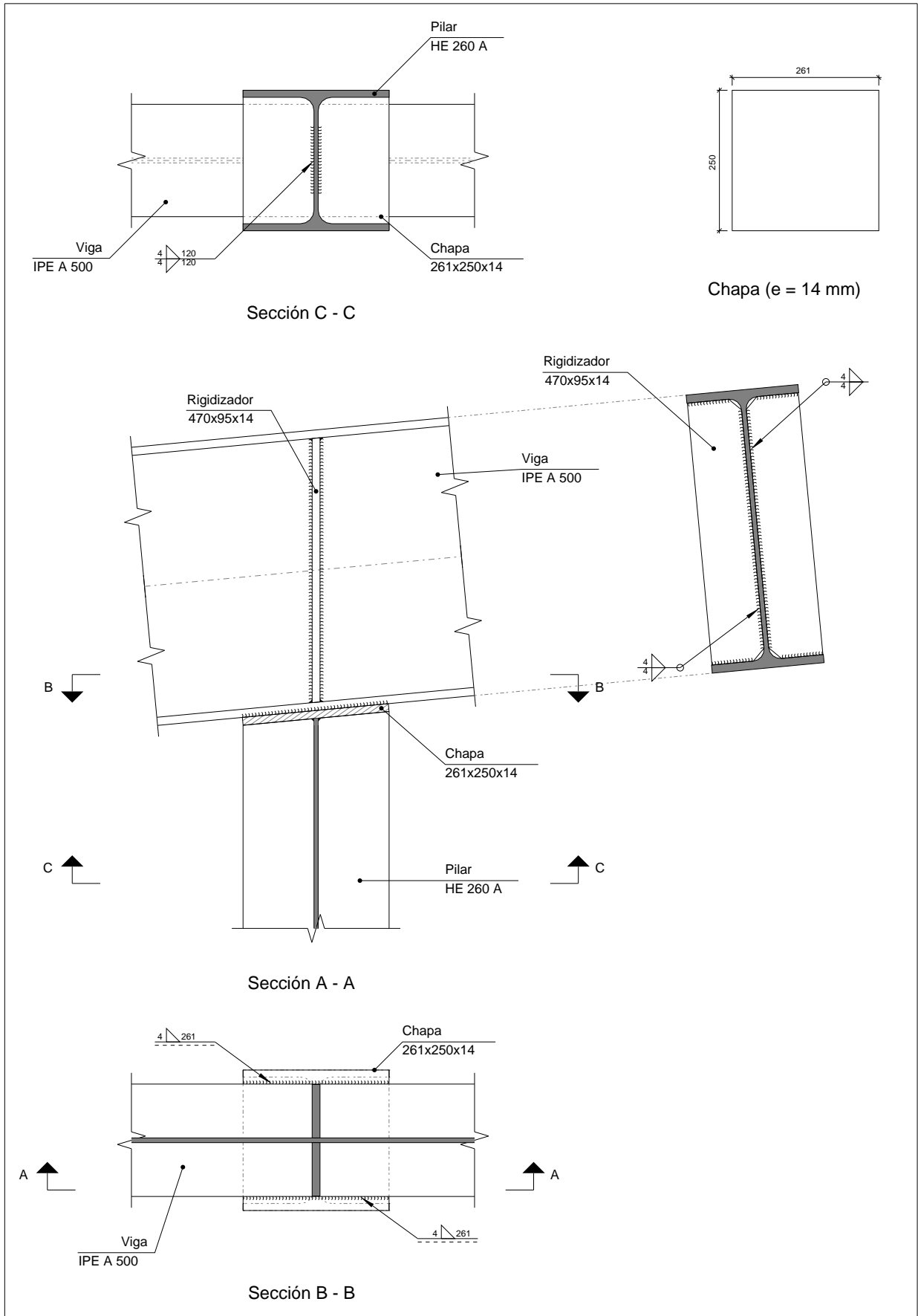
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	400x400x14	17.58
				Total
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	4	$\emptyset 16 - L = 350$	2.21
				Total



a) Detalle

Producido por una versión educativa de CYPE

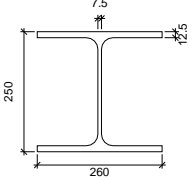
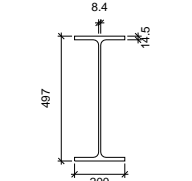


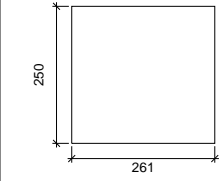
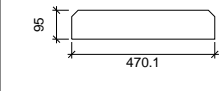


Producido por una versión educativa de CYPE



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Pilar	HE 260 A		250	260	12.5	7.5	S275	275.0	410.0
Viga	IPE A 500		497	200	14.5	8.4	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Chapa frontal		261	250	14	S275	275.0	410.0
Rigidizador		470.1	95	14	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Viga IPE A 500

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rigidizadores	Cortante	kN	105.95	965.47	10.97
	Tracción	kN	105.95	297.00	35.67

Producido por una versión educativa de CYPE



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador al alma	En ángulo	4	428	8.4	90.00
Soldadura del rigidizador a las alas	En ángulo	4	70	8.4	84.62

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> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador al alma	0.0	0.0	30.9	53.6	13.89	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador a las alas	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Pilar HE 260 A

Pilar HE 260 A: Existen momentos flectores en el extremo de la pieza que no permiten aplicar una unión articulada.

d) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	3066

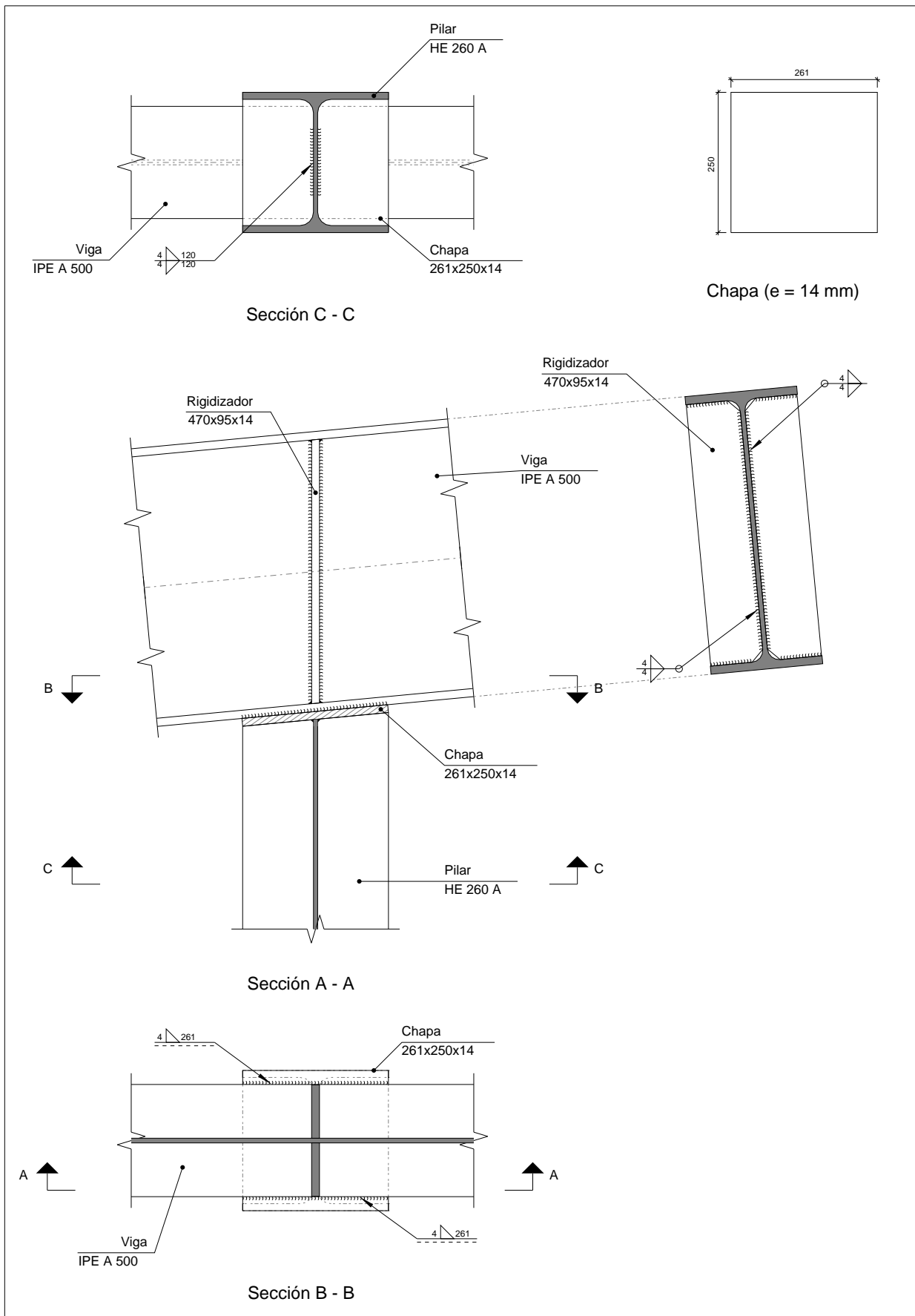
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	470x95x14	9.82
	Chapas	1	261x250x14	7.17
				Total

2.3.4.11.- Tipo 11



a) Detalle

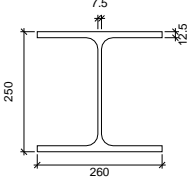
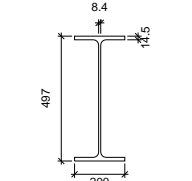
Producido por una versión educativa de CYPE

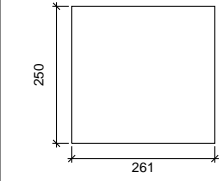
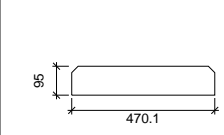


Producido por una versión educativa de CYPE



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Pilar	HE 260 A		250	260	12.5	7.5	S275	275.0	410.0
Viga	IPE A 500		497	200	14.5	8.4	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Chapa frontal		261	250	14	S275	275.0	410.0
Rigidizador		470.1	95	14	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Viga IPE A 500

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rigidizadores	Cortante	kN	105.95	965.47	10.97
	Tracción	kN	105.95	297.00	35.67

Producido por una versión educativa de CYPE



## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador al alma	En ángulo	4	428	8.4	90.00
Soldadura del rigidizador a las alas	En ángulo	4	70	8.4	84.62

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> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador al alma	0.0	0.0	30.9	53.6	13.89	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador a las alas	La comprobación no procede.							410.0	0.85

## 2) Pilar HE 260 A

Pilar HE 260 A: Existen momentos flectores en el extremo de la pieza que no permiten aplicar una unión articulada.

## d) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	3066

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	470x95x14	9.82
	Chapas	1	261x250x14	7.17
	Total			16.99

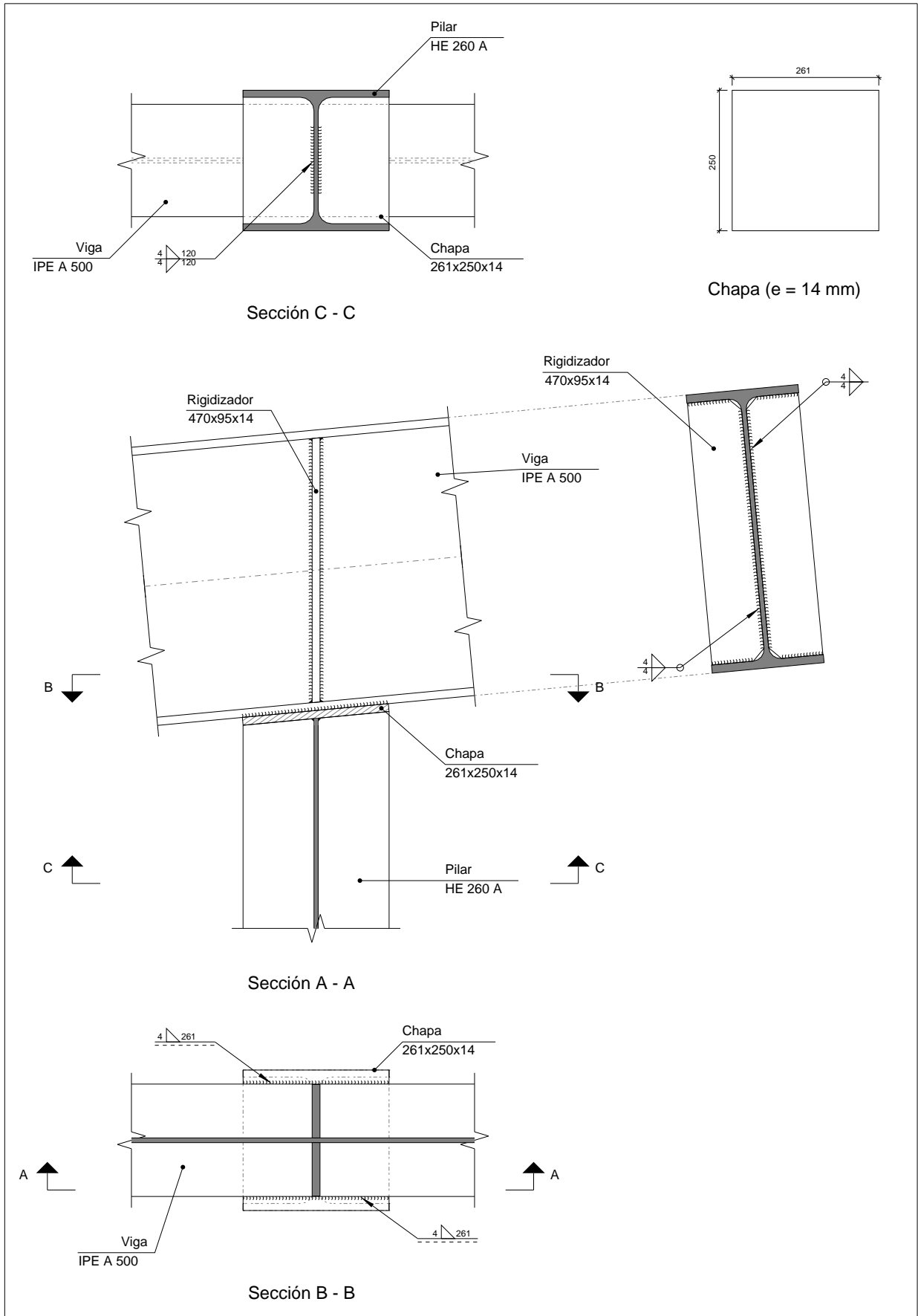
## 2.3.4.12.- Tipo 12



a) Detalle

Producido por una versión educativa de CYPE

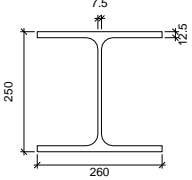
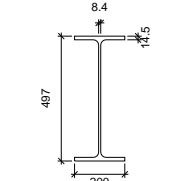


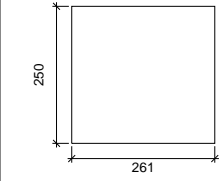
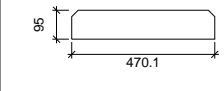


Producido por una versión educativa de CYPE



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Pilar	HE 260 A		250	260	12.5	7.5	S275	275.0	410.0
Viga	IPE A 500		497	200	14.5	8.4	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Chapa frontal		261	250	14	S275	275.0	410.0
Rigidizador		470.1	95	14	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Viga IPE A 500

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rigidizadores	Cortante	kN	105.95	965.47	10.97
	Tracción	kN	105.95	297.00	35.67

Producido por una versión educativa de CYPE



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador al alma	En ángulo	4	428	8.4	90.00
Soldadura del rigidizador a las alas	En ángulo	4	70	8.4	84.62

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> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador al alma	0.0	0.0	30.9	53.6	13.89	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador a las alas	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Pilar HE 260 A

Pilar HE 260 A: Existen momentos flectores en el extremo de la pieza que no permiten aplicar una unión articulada.

d) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	3066

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	470x95x14	9.82
	Chapas	1	261x250x14	7.17
	Total			16.99

Producido por una versión educativa de CYPE



## 2.3.5.- Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	112965
			5	71862
			6	7504
			7	55468
			8	93312
			A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	5
		12	38604	
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	10500
			4	42874
			6	21538
7			31056	
	8	56224		

Chapas					
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)	
S275	Rigidizadores	52	470x95x14	255.20	
		88	399x140x15	579.92	
		16	398x305x15 (84+230+84x160+145x15)	203.26	
	Chapas	8	305x469x9	80.96	
		22	261x250x14	157.76	
		4	301x390x14	51.60	
		11	230x530x15	157.89	
		8	230x520x15	112.66	
	Total				1599.26

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	22	400x400x14	386.85
		32	650x750x35	4286.10
	Rigidizadores pasantes	64	750/440x200/30x12	745.46
	Total			
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	88	$\varnothing 16 - L = 350$	48.61
		384	$\varnothing 32 - L = 987$	2392.81
	Total			

Producido por una versión educativa de CYFE



### 3.- CIMENTACIÓN

#### 3.1.- Elementos de cimentación aislados

##### 3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N3, N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N48, N53, N58, N63, N61, N56, N51, N46, N41, N36, N31, N26, N21, N16, N11, N6 y N1	Zapata cuadrada Ancho: 245.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 11Ø16c/22 Sup Y: 11Ø16c/22 Inf X: 11Ø16c/22 Inf Y: 11Ø16c/22
N72, N71, N74, N67, N66 y N69	Zapata cuadrada Ancho: 405.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 18Ø16c/22 Sup Y: 18Ø16c/22 Inf X: 18Ø16c/22 Inf Y: 18Ø16c/22

##### 3.1.2.- Medición

Referencias: N3, N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N48, N53, N58, N63, N61, N56, N51, N46, N41, N36, N31, N26, N21, N16, N11, N6 y N1	B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	11x2.59 11x4.09
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	11x2.59 11x4.09
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	11x2.65 11x4.18
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	11x2.65 11x4.18
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	115.28 181.96
Total con mermas (0.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	126.81 200.16

Referencias: N72, N71, N74, N67, N66 y N69	B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	18x3.89 18x6.14
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	18x3.89 18x6.14
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	18x3.89 18x6.14
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	18x3.89 18x6.14
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	280.08 442.04
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	308.09 486.24

##### Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø16	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N3, N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N48, N53, N58, N63, N61, N56, N51, N46, N41, N36, N31, N26, N21, N16, N11, N6 y N1	26x200.16	26x6.00	26x0.60
Referencias: N72, N71, N74, N67, N66 y N69	6x486.24	6x16.40	6x1.64
Totales	8121.60	254.48	25.45



### 3.1.3.- Comprobación

Referencia: N3 Dimensiones: 245 x 245 x 100 Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.036297 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0324711 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0890748 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: 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.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 213.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 21.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 34.03 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 82.03 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.81 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 26 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Espacio mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N3:	Mínimo: 90 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

<p>Referencia: N3          Dimensiones: 245 x 245 x 100          Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22</p>		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
<p>Separación mínima entre barras:          Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</p>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
<p>Longitud de anclaje:          Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</p>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
<p>Longitud mínima de las patillas:</p>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
<p>Referencia: N8          Dimensiones: 245 x 245 x 100          Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno:          Criterio de CYPE Ingenieros</p>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0481671 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0437526 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0964323 MPa	Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N8		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Vuelco de la zapata:</b> 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. <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Reserva seguridad: 1763.2 % Reserva seguridad: 3.6 %	Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Momento: 11.48 kN·m Momento: 122.98 kN·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Cortante: 1.37 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros</li> </ul>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 23.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Alto mínimo:</b> Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- N8:</li> </ul>	Mínimo: 90 cm Calculado: 92 cm	Cumple
<b>Cantidad geométrica mínima:</b> Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Cantidad mínima necesaria por flexión:</b> Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Díámetro mínimo de las barras:</b> Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parrilla inferior:</li> <li>- Parrilla superior:</li> </ul>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple





# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N8		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Longitud de anclaje:</b> Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N13		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0481671 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0437526 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0964323 MPa	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> 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.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1814.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.7 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> - En dirección X:	Momento: 11.48 kN·m	Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N13		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 122.97 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.37 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 23.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N13:	Mínimo: 90 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N13		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N18		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Dimensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0481671 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0437526 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0964323 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: 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.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1834.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.48 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 122.97 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.37 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 23.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N18		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N18:	Mínimo: 90 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N18		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N23		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0481671 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0437526 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0963342 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: 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.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1845.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.49 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 122.97 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.37 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 23.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N23:	Mínimo: 90 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N23		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Díámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N23		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N28		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0481671 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0437526 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0963342 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: 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.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1864.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.49 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 122.97 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.37 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 23.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N28:		
	Mínimo: 90 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N28		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		





# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N33		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> Criterio de CYPE Ingenieros <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión media en situaciones persistentes:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</li> </ul>	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0481671 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0437526 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0963342 MPa	Cumple Cumple Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> 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. <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Reserva seguridad: 1881.8 % Reserva seguridad: 3.7 %	Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Momento: 11.50 kN·m Momento: 122.97 kN·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Cortante: 1.37 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Situaciones persistentes:</li> </ul> Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 23.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- N33:</li> </ul>	Mínimo: 90 cm Calculado: 92 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parrilla inferior:</li> <li>- Parrilla superior:</li> </ul>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N33 Dimensiones: 245 x 245 x 100 Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Separación mínima entre barras:</b> Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N38 Dimensiones: 245 x 245 x 100 Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0481671 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0437526 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0963342 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N38		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Vuelco de la zapata:</b> 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. <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Reserva seguridad: 1864.4 % Reserva seguridad: 3.7 %	Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Momento: 11.49 kN·m Momento: 122.97 kN·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Cortante: 1.37 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros</li> </ul>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 23.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Alto mínimo:</b> Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- N38:</li> </ul>	Mínimo: 90 cm Calculado: 92 cm	Cumple
<b>Cantidad geométrica mínima:</b> Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Cantidad mínima necesaria por flexión:</b> Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parrilla inferior:</li> <li>- Parrilla superior:</li> </ul>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N38		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inf. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado inf. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</li> </ul>	<p>Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm</p> <p>Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm</p> <p>Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm</p> <p>Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm</p> <p>Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud mínima de las patillas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inf. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado inf. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</li> </ul>	<p>Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm</p> <p>Calculado: 16 cm</p> <p>Calculado: 16 cm</p> <p>Calculado: 16 cm</p> <p>Calculado: 19 cm</p> <p>Calculado: 19 cm</p> <p>Calculado: 19 cm</p> <p>Calculado: 19 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N43		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión media en situaciones persistentes:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</li> </ul>	<p>Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0481671 MPa</p> <p>Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0437526 MPa</p> <p>Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0963342 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata: 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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	<p>Reserva seguridad: 1845.6 %</p> <p>Reserva seguridad: 3.7 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> </ul>	<p>Momento: 11.49 kN·m</p>	<p>Cumple</p>



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N43 Dimensiones: 245 x 245 x 100 Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 122.97 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.37 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 23.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N43:	Mínimo: 90 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N43 Dimensiones: 245 x 245 x 100 Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N48 Dimensiones: 245 x 245 x 100 Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Dimensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0481671 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0437526 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0964323 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: 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.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1834.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.48 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 122.97 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.37 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 23.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N48 Dimensiones: 245 x 245 x 100 Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N48:	Mínimo: 90 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de cimentación". Capítulo 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N48		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N53		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0481671 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0437526 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0964323 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: 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.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1814.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.48 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 122.97 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.37 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 23.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N53:	Mínimo: 90 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple





# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N53 Dimensiones: 245 x 245 x 100 Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N53		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N58		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0481671 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0437526 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0964323 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: 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.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1763.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.48 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 122.98 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.37 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 23.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N58:		
	Mínimo: 90 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08		
	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N58		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N63		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.036297 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0324711 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0890748 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: 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.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 213.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 21.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 34.03 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 82.03 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.81 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 26 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N63:	Mínimo: 90 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N63		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Separación mínima entre barras:</b> Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inf. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado inf. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</li> </ul>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inf. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado inf. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</li> </ul>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N72		
Dimensiones: 405 x 405 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> Criterio de CYPE Ingenieros <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión media en situaciones persistentes:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</li> </ul>	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0383571 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0287433 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0776952 MPa	Cumple Cumple Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N72		
Dimensiones: 405 x 405 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Vuelco de la zapata:</b> 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. <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Reserva seguridad: 5253.1 % Reserva seguridad: 12.3 %	Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Momento: 48.65 kN·m Momento: 485.13 kN·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Cortante: 26.29 kN Cortante: 353.65 kN	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros</li> </ul>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 49.7 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Alto mínimo:</b> Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- N72:</li> </ul>	Mínimo: 90 cm Calculado: 92 cm	Cumple
<b>Quantía geométrica mínima:</b> Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Quantía mínima necesaria por flexión:</b> Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0005 Mínimo: 0.0003	Cumple Cumple Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parrilla inferior:</li> <li>- Parrilla superior:</li> </ul>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N72		
Dimensiones: 405 x 405 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 83 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N71		
Dimensiones: 405 x 405 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Dimensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0302148 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0288414 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0605277 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: 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.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2972.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 43.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 49.45 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 306.93 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 26.88 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 197.18 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 49.7 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N71:	Mínimo: 90 cm Calculado: 92 cm	Cumple

Producido por una herramienta automática de CYPE



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

<p>Referencia: N71          Dimensiones: 405 x 405 x 100          Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Cuantía geométrica mínima:          Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	<p>Mínimo: 0.0009          Calculado: 0.0009          Calculado: 0.0009          Calculado: 0.0009          Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple          Cumple          Cumple          Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión:          Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	<p>Calculado: 0.001          Mínimo: 0.0001          Mínimo: 0.0004          Mínimo: 0.0003</p>	<p>Cumple          Cumple          Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras:          Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parrilla inferior:</li> <li>- Parrilla superior:</li> </ul>	<p>Mínimo: 12 mm          Calculado: 16 mm          Calculado: 16 mm</p>	<p>Cumple          Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras:          Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	<p>Máximo: 30 cm          Calculado: 22 cm          Calculado: 22 cm          Calculado: 22 cm          Calculado: 22 cm</p>	<p>Cumple          Cumple          Cumple          Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras:          Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de cimentación". Capítulo 3.16</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	<p>Mínimo: 10 cm          Calculado: 22 cm          Calculado: 22 cm          Calculado: 22 cm          Calculado: 22 cm</p>	<p>Cumple          Cumple          Cumple          Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje:          Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inf. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado inf. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</li> </ul>	<p>Mínimo: 16 cm          Calculado: 89 cm          Mínimo: 16 cm          Calculado: 89 cm          Mínimo: 16 cm          Calculado: 83 cm          Mínimo: 16 cm          Calculado: 83 cm          Mínimo: 19 cm          Calculado: 89 cm          Mínimo: 19 cm          Calculado: 89 cm          Mínimo: 19 cm          Calculado: 83 cm          Mínimo: 19 cm          Calculado: 83 cm</p>	<p>Cumple          Cumple          Cumple          Cumple          Cumple          Cumple          Cumple          Cumple</p>
<p>Se cumplen todas las comprobaciones</p>		





# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N74 Dimensiones: 405 x 405 x 100 Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión media en situaciones persistentes:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</li> </ul>	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0383571 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0287433 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0776952 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: 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. <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Reserva seguridad: 5253.1 % Reserva seguridad: 12.3 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Momento: 48.65 kN·m Momento: 485.13 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Cortante: 26.29 kN Cortante: 353.65 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 49.7 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Cantito mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N74:	Mínimo: 90 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0005 Mínimo: 0.0003	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parrilla inferior:</li> <li>- Parrilla superior:</li> </ul>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N74		
Dimensiones: 405 x 405 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Separación mínima entre barras:</b> Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 83 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N61		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.036297 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0324711 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0890748 MPa	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> 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.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 213.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 21.4 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: 34.03 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 82.03 kN·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 4.81 kN	Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N61		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 26 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N61:	Mínimo: 90 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N61 Dimensiones: 245 x 245 x 100 Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N56 Dimensiones: 245 x 245 x 100 Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0481671 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0437526 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0964323 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: 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.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1763.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.48 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 122.99 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.37 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 23.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple

Producido por el Centro de Asesoría Educativa de CYPE



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

<p>Referencia: N56          Dimensiones: 245 x 245 x 100          Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:          - N56:</p>	<p>Mínimo: 90 cm          Calculado: 92 cm</p>	Cumple
<p>Cuantía geométrica mínima:          Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08          - Armado inferior dirección X:          - Armado superior dirección X:          - Armado inferior dirección Y:          - Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009          Calculado: 0.0009          Calculado: 0.0009          Calculado: 0.0009          Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple          Cumple          Cumple          Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión:          Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08          - Armado inferior dirección X:          - Armado inferior dirección Y:          - Armado superior dirección X:          - Armado superior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.001          Mínimo: 0.0001          Mínimo: 0.0003          Mínimo: 0.0001          Mínimo: 0.0001</p>	<p>Cumple          Cumple          Cumple          Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras:          Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)          - Parrilla inferior:          - Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm          Calculado: 16 mm          Calculado: 16 mm</p>	<p>Cumple          Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras:          Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08          - Armado inferior dirección X:          - Armado inferior dirección Y:          - Armado superior dirección X:          - Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm          Calculado: 22 cm          Calculado: 22 cm          Calculado: 22 cm          Calculado: 22 cm</p>	<p>Cumple          Cumple          Cumple          Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras:          Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de cimentación". Capítulo 3.16          - Armado inferior dirección X:          - Armado inferior dirección Y:          - Armado superior dirección X:          - Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm          Calculado: 22 cm          Calculado: 22 cm          Calculado: 22 cm          Calculado: 22 cm</p>	<p>Cumple          Cumple          Cumple          Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje:          Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991          - Armado inf. dirección X hacia der:          - Armado inf. dirección X hacia izq:          - Armado inf. dirección Y hacia arriba:          - Armado inf. dirección Y hacia abajo:          - Armado sup. dirección X hacia der:          - Armado sup. dirección X hacia izq:          - Armado sup. dirección Y hacia arriba:</p>	<p>Mínimo: 16 cm          Calculado: 16 cm          Mínimo: 16 cm          Calculado: 16 cm          Mínimo: 16 cm          Calculado: 16 cm          Mínimo: 16 cm          Calculado: 16 cm          Mínimo: 19 cm          Calculado: 19 cm          Mínimo: 19 cm          Calculado: 19 cm          Mínimo: 19 cm          Calculado: 19 cm</p>	<p>Cumple          Cumple          Cumple          Cumple          Cumple          Cumple          Cumple</p>



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N56		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N51		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0481671 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0437526 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0964323 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: 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.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1814.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.48 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 122.98 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.37 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 23.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N51:	Mínimo: 90 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N51		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple

Producción de una versión definitiva de CYPE



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N51		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N46		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0481671 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0437526 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0964323 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: 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.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1834.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.48 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 122.98 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.37 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 23.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N46:	Mínimo: 90 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08		
	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple





# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N46		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parrilla inferior:</li> <li>- Parrilla superior:</li> </ul>	<p>Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	<p>Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inf. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado inf. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</li> </ul>	<p>Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Longitud mínima de las patillas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inf. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado inf. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</li> </ul>	<p>Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
Se cumplen todas las comprobaciones		

Producido por una versión educativa de CYPE



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N41		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0481671 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0437526 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0963342 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: 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.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1845.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.49 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 122.98 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.37 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 23.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N41:	Mínimo: 90 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N41		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Separación mínima entre barras:</b> Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inf. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado inf. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</li> </ul>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inf. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado inf. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</li> </ul>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N36		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> Criterio de CYPE Ingenieros <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión media en situaciones persistentes:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</li> </ul>	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0481671 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0437526 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0963342 MPa	Cumple Cumple Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N36		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Vuelco de la zapata:</b> 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. <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Reserva seguridad: 1864.4 % Reserva seguridad: 3.7 %	Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Momento: 11.49 kN·m Momento: 122.98 kN·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Cortante: 1.37 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros</li> </ul>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 23.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Alto mínimo:</b> Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- N36:</li> </ul>	Mínimo: 90 cm Calculado: 92 cm	Cumple
<b>Cantidad geométrica mínima:</b> Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Cantidad mínima necesaria por flexión:</b> Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Díámetro mínimo de las barras:</b> Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parrilla inferior:</li> <li>- Parrilla superior:</li> </ul>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N36		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Longitud de anclaje:</b> Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N31		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0481671 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0437526 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0963342 MPa	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> 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.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1881.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.7 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: 11.50 kN·m	Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N31		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 122.98 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.37 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 23.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N31:	Mínimo: 90 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N31		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N26		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Dimensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0481671 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0437526 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0963342 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: 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.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1864.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.49 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 122.98 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.37 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 23.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

<p>Referencia: N26          Dimensiones: 245 x 245 x 100          Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Canto mínimo:          Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</p>	<p>Mínimo: 25 cm          Calculado: 100 cm</p>	Cumple
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:          - N26:</p>	<p>Mínimo: 90 cm          Calculado: 92 cm</p>	Cumple
<p>Cuantía geométrica mínima:          Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	<p>Mínimo: 0.0009          Calculado: 0.0009          Calculado: 0.0009          Calculado: 0.0009          Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple          Cumple          Cumple          Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión:          Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	<p>Calculado: 0.001          Mínimo: 0.0001          Mínimo: 0.0003          Mínimo: 0.0001          Mínimo: 0.0001</p>	<p>Cumple          Cumple          Cumple          Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras:          Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parrilla inferior:</li> <li>- Parrilla superior:</li> </ul>	<p>Mínimo: 12 mm          Calculado: 16 mm          Calculado: 16 mm</p>	<p>Cumple          Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras:          Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	<p>Máximo: 30 cm          Calculado: 22 cm          Calculado: 22 cm          Calculado: 22 cm          Calculado: 22 cm</p>	<p>Cumple          Cumple          Cumple          Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras:          Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de cimentación". Capítulo 3.16</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	<p>Mínimo: 10 cm          Calculado: 22 cm          Calculado: 22 cm          Calculado: 22 cm          Calculado: 22 cm</p>	<p>Cumple          Cumple          Cumple          Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje:          Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inf. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado inf. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia izq:</li> </ul>	<p>Mínimo: 16 cm          Calculado: 16 cm          Mínimo: 16 cm          Calculado: 16 cm          Mínimo: 16 cm          Calculado: 16 cm          Mínimo: 16 cm          Calculado: 16 cm          Mínimo: 19 cm          Calculado: 19 cm          Mínimo: 19 cm          Calculado: 19 cm</p>	<p>Cumple          Cumple          Cumple          Cumple          Cumple          Cumple</p>





# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N26		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N21		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0481671 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0437526 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0963342 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: 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.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1845.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.49 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 122.98 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.37 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 23.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N21:	Mínimo: 90 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple

Prohibido por una versión anterior de CYPE



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

<p>Referencia: N21          Dimensiones: 245 x 245 x 100          Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22</p>		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Díámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N21 Dimensiones: 245 x 245 x 100 Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N16 Dimensiones: 245 x 245 x 100 Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0481671 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0437526 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0964323 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: 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.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1834.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.48 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 122.98 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.37 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 23.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N16:	Mínimo: 90 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08		
	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N16		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Producido por una versión educativa de CYPE



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N11		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> Criterio de CYPE Ingenieros <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión media en situaciones persistentes:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</li> </ul>	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0481671 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0437526 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0964323 MPa	Cumple Cumple Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> 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. <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Reserva seguridad: 1814.2 % Reserva seguridad: 3.7 %	Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Momento: 11.48 kN·m Momento: 122.98 kN·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Cortante: 1.37 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Situaciones persistentes:</li> </ul> Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 23.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- N11:</li> </ul>	Mínimo: 90 cm Calculado: 92 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parrilla inferior:</li> <li>- Parrilla superior:</li> </ul>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N11		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Separación mínima entre barras:</b> Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N6		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0481671 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0437526 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0964323 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple



Referencia: N6 Dimensiones: 245 x 245 x 100 Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Vuelco de la zapata:</b> 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. - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 1763.2 % Reserva seguridad: 3.6 %	Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 11.48 kN·m Momento: 122.99 kN·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 1.37 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 23.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Alto mínimo:</b> Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> - N6:	Mínimo: 90 cm Calculado: 92 cm	Cumple
<b>Cantidad geométrica mínima:</b> Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Cantidad mínima necesaria por flexión:</b> Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Díámetro mínimo de las barras:</b> Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N6		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N1		
Dimensiones: 245 x 245 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.036297 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0324711 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0890748 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: 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.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 213.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 21.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 34.03 kN·m	Cumple





# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N1 Dimensiones: 245 x 245 x 100 Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 82.03 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.81 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 26 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 90 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N1 Dimensiones: 245 x 245 x 100 Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N67 Dimensiones: 405 x 405 x 100 Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Dimensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0383571 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0287433 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0776952 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: 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.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 5253.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 12.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 48.65 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 485.13 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 26.29 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 353.65 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 49.7 kN/m <sup>2</sup>	Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N67		
Dimensiones: 405 x 405 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N67:	Mínimo: 90 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 83 cm	Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N67		
Dimensiones: 405 x 405 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 83 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N66		
Dimensiones: 405 x 405 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0302148 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0288414 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0605277 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: 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.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2972.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 43.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 49.45 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 306.93 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 26.88 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 197.18 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 49.7 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N66:	Mínimo: 90 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N66 Dimensiones: 405 x 405 x 100 Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inf. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado inf. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</li> </ul>	Mínimo: 16 cm Calculado: 89 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 89 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 83 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 83 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 89 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 89 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 83 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 83 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N69 Dimensiones: 405 x 405 x 100 Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión media en situaciones persistentes:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</li> </ul>	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0383571 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0287433 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0776952 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: 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. <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> </ul>	Reserva seguridad: 5253.1 %	Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N69 Dimensiones: 405 x 405 x 100 Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 12.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 48.65 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 485.13 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 26.29 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 353.65 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 49.7 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N69:	Mínimo: 90 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cantidad mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 89 cm	Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: N69		
Dimensiones: 405 x 405 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/22 Yi: Ø16c/22 Xs: Ø16c/22 Ys: Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 83 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Producción por una vez en el CYPE

## 2.- Vigas

### 2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
[N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N43-N48], C [N48-N53], C [N53-N58], C [N58-N63], C [N61-N56], C [N56-N51], C [N51-N46], C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6] y C [N6-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[N63-N72], C [N74-N61], C [N1-N67] y C [N69-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[N72-N71], C [N71-N74], C [N67-N66] y C [N66-N69]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

### 2.2.- Medición

Referencias: C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N43-N48], C [N48-N53], C [N53-N58], C [N58-N63], C [N61-N56], C [N56-N51], C [N51-N46], C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6] y C [N6-N1]	B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado	Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)	2x5.10 2x4.53	10.20 9.06
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)	2x5.10 2x4.53	10.20 9.06
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	9x1.33 9x0.52	11.97 4.72
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	11.97 4.72	20.40 18.12
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	13.17 5.19	22.44 19.93

Referencias: C [N63-N72], C [N74-N61], C [N1-N67] y C [N69-N3]	B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado	Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)	2x10.37 2x9.21	20.74 18.41



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencias: C [N63-N72], C [N74-N61], C [N1-N67] y C [N69-N3]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x10.37	20.74
	Peso (kg)		2x9.21	18.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	24x1.33		31.92
	Peso (kg)	24x0.52		12.60
Totales	Longitud (m)	31.92	41.48	
	Peso (kg)	12.60	36.82	49.42
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	35.11	45.63	
	Peso (kg)	13.86	40.50	54.36

Referencias: C [N72-N71], C [N71-N74], C [N67-N66] y C [N66-N69]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x11.48	22.96
	Peso (kg)		2x10.19	20.38
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x11.48	22.96
	Peso (kg)		2x10.19	20.38
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	25x1.33		33.25
	Peso (kg)	25x0.52		13.12
Totales	Longitud (m)	33.25	45.92	
	Peso (kg)	13.12	40.76	53.88
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	36.58	50.51	
	Peso (kg)	14.43	44.84	59.27

## Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N43-N48], C [N48-N53], C [N53-N58], C [N58-N63], C [N61-N56], C [N56-N51], C [N51-N46], C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6] y C [N6-N1]	24x5.19	24x19.93	602.88	24x0.38	24x0.09
Referencias: C [N63-N72], C [N74-N61], C [N1-N67] y C [N69-N3]	4x13.86	4x40.50	217.44	4x1.09	4x0.27
Referencias: C [N72-N71], C [N71-N74], C [N67-N66] y C [N66-N69]	4x14.43	4x44.84	237.08	4x1.14	4x0.29
Totales	237.72	819.68	1057.40	17.95	4.49

Producción por metro cuadrado de C.V.E.







# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: C.1 [N13-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N18-N23] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N23-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm	



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: C.1 [N23-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N28-N33] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N33-N38] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: C.1 [N33-N38] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N38-N43] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N43-N48] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	

Producción por una versión reducida de OLYPE



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: C.1 [N43-N48] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N48-N53] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N53-N58] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: C.1 [N58-N63] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N63-N72] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N72-N71] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: C.1 [N72-N71] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N71-N74] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N74-N61] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple

Producto por una versión de Copie



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: C.1 [N74-N61] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N61-N56] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N56-N51] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	





# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: C.1 [N56-N51] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N51-N46] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N46-N41] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: C.1 [N41-N36] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N36-N31] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N31-N26] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: C.1 [N31-N26] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N26-N21] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N21-N16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple

Producto por una versión de Copie



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: C.1 [N21-N16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N16-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N11-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	

Producción por una versión reducida de OLYPE



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: C.1 [N11-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N6-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N1-N67] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: C.1 [N67-N66] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N66-N69] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N69-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple



# Listados

Proyecto

Fecha: 09/09/19

Referencia: C.1 [N69-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Producido por una versión educativa de CYPE





# **MEMORIA**

## **ANEJO VIII: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**



## Índice de Contenido

1	Introducción.....	5
2	Normativa aplicable .....	5
3	Caracterización del establecimiento industrial .....	6
3.1	caracterización de la edificación industrial por su configuración y ubicación con relación a su entorno.....	6
3.2	caracterización por su nivel de riesgo intrínseco.....	6
3.3	sectorización .....	8
4	Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales .....	9
4.1	sistemas automáticos de detección de incendios.....	9
4.2	Sistemas manuales de alarma de incendios .....	9
4.3	Sistema de comunicación de alarma .....	9
4.4	Sistemas de hidrantes exteriores .....	9
4.5	Extintores de incendio .....	9
4.6	Sistemas de bocas de incendios equipadas.....	10
4.7	sistemas de columna seca.....	10
4.8	sistemas de rociadores automáticos de agua .....	10
4.9	sistemas de abastecimiento de agua contra incendios .....	10
4.10	sistemas de agua pulverizada .....	10
4.11	sistemas de espuma física .....	10
4.12	sistemas de extinción por polvo .....	10
4.13	sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos .....	10
4.14	Sistemas de alumbrado de emergencia .....	10
4.15	Señalización.....	11



## 1 Introducción

El objetivo del presente anejo es establecer las condiciones técnicas, reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de que se produzca un incendio. Cumpliendo para ello la normativa aplicable al proyecto, con el fin de lograr un nivel de seguridad adecuado, tanto para prevenir su aparición como para actuar correctamente en caso de producirse.

## 2 Normativa aplicable

El Código Técnico de la Edificación no se aplicará en este caso, ya que según el Apartado II de la Introducción del Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio: “El ámbito de aplicación de este Documento Básico es el que se establece con carácter general para el conjunto de CTE en su artículo 2 (Parte I)” excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento e seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”.

En el caso del almacén proyectado se le aplicará el reglamento contra incendios en los establecimientos industriales, por lo que se excluye del ámbito de aplicación del CTE.

Por tanto, el documento a emplear para este proyecto es el “Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”, RD 2267/2004, de 3 de diciembre.

El presente proyecto cumple con las exigencias expuestas a continuación:

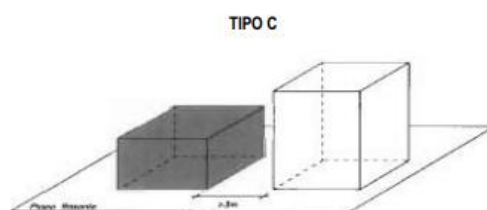
- Exigencia 1 - Propagación interior. Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.
- Exigencia 2 - Propagación exterior. Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.
- Exigencia 3 - Evacuación de ocupantes. El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.
- Exigencia 4 - Instalaciones de protección contra incendios. El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.
- Exigencia 5 - Intervención de bomberos. Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.
- Exigencia 6 - Resistencia estructural al incendio. La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

### 3 Caracterización del establecimiento industrial

#### 3.1 CARACTERIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN INDUSTRIAL POR SU CONFIGURACIÓN Y UBICACIÓN CON RELACIÓN A SU ENTORNO

La edificación proyectada consistirá por una nave rectangular que se situará centrada dentro de la parcela 5, UA de Tordesillas.

Teniendo estas características en cuenta, el establecimiento industrial se ubicará en un edificio TIPO C, ya que este ocupará totalmente un edificio que estará a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo perteneciendo a otros establecimientos. Dicha distancia estará libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar incendios.



*Ilustración 1. Representación de la configuración y ubicación de los establecimientos industriales TIPO C.*

#### 3.2 CARACTERIZACIÓN POR SU NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO

Los establecimientos industriales deben satisfacer condiciones y requisitos recogidos en el RD 2267/2004, teniendo en cuenta el parámetro de seguridad contra incendios denominado Nivel de Riesgo Intrínseco.

Por lo general, los establecimientos industriales, se clasifican según su configuración y ubicación. A su vez, pueden estar constituidos por una o varias configuraciones de tipos A, B, C, D y E. Cada una de estas configuraciones constituye una o varias zonas del establecimiento industrial, consideradas como único sector de incendio o varios sectores de incendio.

Para los tipos D y E se considera que la superficie que ocupan constituye un «área de incendio» abierta, definida solamente por su perímetro.

La nave a estudiar, presenta una configuración de tipo C y se considera único sector de incendio.

En el caso de las edificaciones de los tipos A, B y C se considera “sector de incendio” el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

A la hora de realizar los cálculos se tienen que dividir la edificación en sectores de incendio. Para ello se tomarán 3 zonas o sectores:

- Sector 1: zona de producción. Superficie del sector: 759,57 m<sup>2</sup>.
- Sector 2: zona de almacenes frigoríficos más su pasillo técnico. Superficie del sector: 708,28 m<sup>2</sup>.
- Sector 3: zona de almacenes frigoríficos positivos más su pasillo técnico. Superficie del sector: 694,48 m<sup>2</sup>.

Se llevará a cabo el cálculo y valoración del nivel de riesgo intrínseco de incendio considerando el establecimiento industrial, y el propio establecimiento como conjunto, según el criterio definido en la tabla Nº 3 del anexo I del Reglamento.

El nivel de riesgo intrínseco de incendio de cada sector se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector de incendio:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i + \sum_1^j q_{vj} \cdot S_j \cdot C_j \cdot h_j}{A} \cdot R_a$$

- Qs: densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m<sup>2</sup> o Mcal/m<sup>2</sup>.
- Ci, Cj: coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- Qsi: densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m<sup>2</sup> o Mcal/m<sup>2</sup>.
- Si: superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, qsi diferente, en m<sup>2</sup>.
- qvj: carga de fuego, aportada por cada m<sup>3</sup> de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m<sup>3</sup> o Mcal/m<sup>3</sup>.
- hj: altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.
- Sj: superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m<sup>2</sup>.
- Ra: coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc. Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación (Ra) el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio.

- A: superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m<sup>2</sup>.

Tabla 1. Datos para el cálculo de la densidad de fuego en el sector 1.

Sector 1	qv	Si/Sj	Ci	Ra	A (m <sup>2</sup> )	Qs (MJ/ m <sup>2</sup> )	RIESGO
Zona de producción	800	759,57	1,0	1,50	759,57	1200	<b>MEDIO-3</b>
						1200	<b>MEDIO-3</b>

Tabla 2. Datos para el cálculo de la densidad de fuego en el sector 2.

Sector 2	qv	Si/Sj	Ci	Ra	A (m <sup>2</sup> )	Qs (MJ/ m <sup>2</sup> )	RIESGO
Almacenes frigoríficos	2,15	694,48	1,0	1,00	708,28	2,11	<b>BAJO-1</b>
Pasillo técnico	3.400	135,8	1,0	1,50	708,28	977,83	<b>MEDIO-3</b>
						979,94	<b>MEDIO-3</b>

Tabla 3. Datos para el cálculo de la densidad de fuego en el sector 3.

Sector 3	qv	Si/Sj	Ci	Ra	A (m <sup>2</sup> )	Qs (MJ/ m <sup>2</sup> )	RIESGO
Almacenes frigoríficos positivos	2,15	694,48	1,0	1,00	694,48	2,15	<b>BAJO-1</b>
						2,15	<b>BAJO-1</b>

### 3.3 SECTORIZACIÓN

Se debe comprobar si se respetan las máximas superficies que se pueden construir por cada sector de incendio según el grado de riesgo:

- Sector 1: para tipo C y riesgo medio grado 3 se permite hasta 5.000 m<sup>2</sup>. En este caso la superficie será de 759,57 m<sup>2</sup>, por lo tanto cumple.
- Sector 2: para tipo C y riesgo medio grado 3 se permite hasta 5.000 m<sup>2</sup>. En este caso la superficie será de 708,28 m<sup>2</sup>, por lo tanto cumple.
- Sector 3: para tipo C y riesgo bajo grado 1 no hay límite.

Alumno: Álvaro Matute Blanco

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



## **4 Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales**

Según el artículo, del Anexo III del Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, cumplirán lo indicado en el reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

### **4.1 SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS**

No será necesaria la instalación de sistemas automáticos de detección contra incendios en los edificios tipo C con riesgo intrínseco medio, actividad de producción y una superficie menor de 2.000 m<sup>2</sup>. Tampoco será la instalación de sistemas automáticos en los edificios tipo C con riesgo intrínseco medio, actividad de almacenaje y una superficie menor de 1.500 m<sup>2</sup>.

### **4.2 SISTEMAS MANUALES DE ALARMA DE INCENDIOS**

Será necesaria la instalación de sistemas manuales de alarma de incendio en los sectores anteriores al no haber instalado sistemas automáticos de detección de incendios.

Estos sistemas manuales se situarán junto a las salidas de cada sector. La distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar uno de los pulsadores no debe ser mayor de 25 m.

### **4.3 SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE ALARMA**

No es preceptiva la instalación de un sistema de comunicación de alarma por tratarse de sectores de incendio de superficie menor de 10.000 m<sup>2</sup>.

### **4.4 SISTEMAS DE HIDRANTES EXTERIORES**

Al ser un edificio tipo C y ninguno de los sectores supera una superficie de 2.000 m<sup>2</sup>, no es preceptiva la instalación de hidrantes exteriores.

### **4.5 EXTINTORES DE INCENDIO**

Se instalarán extintores de incendio portátiles en los 3 sectores. El lugar que ocupen estos debe permitir que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados cerca de los puntos donde exista mayor probabilidad de iniciarse el posible incendio y se distribuirán de tal manera que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector hasta el extintor más próximo, no sea mayor de 15 m.

Tanto el sector 1 como el 2, tienen un grado de riesgo intrínseco medio y una superficie mayor de 700 m<sup>2</sup>, por lo que se instalarán al menos 3 extintores de polvo de 9 kg con una eficacia mínima de 21 A.

El sector 3 tiene un grado de riesgo intrínseco bajo y una superficie de casi 700 m<sup>2</sup>, por lo que se instalarán 2 extintores de polvo de 9 kg con una eficacia mínima de 21 A.

#### **4.6 SISTEMAS DE BOCAS DE INCENDIOS EQUIPADAS**

Será necesaria la instalación de bocas de incendio equipadas al ser un edificio tipo C con más de 1000m<sup>2</sup> construidos.

#### **4.7 SISTEMAS DE COLUMNA SECA**

No se instalarán este tipo de sistemas de protección contra incendios por ser la altura de evacuación menor de 15 m.

#### **4.8 SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA**

No es necesaria la instalación de sistemas de rociadores automáticos de agua en el sector 1 por un ser un edificio tipo C con riesgo intrínseco medio y una superficie menor de 3.500 m<sup>2</sup>. De igual forma tampoco será necesaria la instalación en los otros sectores por tener una superficie menor de 2.000 m<sup>2</sup>.

#### **4.9 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS**

No se instalará un sistema de abastecimiento de agua contra incendios, ya que no habrá instalaciones que lo demanden.

#### **4.10 SISTEMAS DE AGUA PULVERIZADA**

No es preceptivo.

#### **4.11 SISTEMAS DE ESPUMA FÍSICA**

No es preceptivo.

#### **4.12 SISTEMAS DE EXTINCIÓN POR POLVO**

No es preceptivo.

#### **4.13 SISTEMAS DE EXTINCIÓN POR AGENTES EXTINTORES GASEOSOS**

Se instalarán extintores de CO<sub>2</sub> juntos a los cuadros eléctricos.

#### **4.14 SISTEMAS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA**

El reglamento no obliga a que las vías de evacuación de los sectores de incendios posean sistemas de alumbrado de emergencia ya que la ocupación es menor de 10 personas y están situados en planta sobre rasante.

Sin embargo se instalará un alumbrado de emergencia en los espacios donde estén los cuadros que controlan los procesos del establecimiento industrial y el sistema de protección contra incendios. Será fijo y tendrá una fuente de energía propia para que pueda funcionar en caso de corte de suministro. Entrará automáticamente en funcionamiento cuando la tensión nominal de servicio baje un 70% y mantendrá las condiciones de servicio al menos una hora. La luminancia será como mínimo de 5 lx.

Las luces de emergencia se instalarán sobre los dinteles de las salidas de emergencia y en las zonas en que sea necesario indicar la localización de estas.

#### **4.15 SEÑALIZACIÓN**

Se señalarán las salidas habituales, las de emergencia y los medios de protección, dígame extintores, con las señales correspondientes y ajustadas a la normativa.



# **MEMORIA**

## **ANEJO IX: PROTECCIÓN CONTRA RUIDOS**



## Índice de Contenido

1	Introducción.....	5
2	Tipo de actividad .....	5
3	Horario de funcionamiento de la actividad .....	5
4	Normativa .....	6
	4.1 área acústica donde se ubicará la actividad.....	6
5	Emisión sonora.....	6
6	Aislamiento acústico .....	7
	6.1 sistemas para atenuar la inmisión en el exterior producida por las salidas de ventilación	7
	6.2 Descripción de los tratamientos antivibratorios .....	7
7	Cálculo justificado del cumplimiento de los valores límite establecidos.....	8





## **1 Introducción**

Este anejo se redacta con el objetivo de analizar y limitar la contaminación acústica que puede causar la actividad desarrollada en el almacén proyectado, con el fin de cumplir la normativa de protección contra ruidos vigente en Castilla y León. Para ello es necesario estudiar la maquinaria o cualquier foco que sea posible causante de ruido.

## **2 Tipo de actividad**

La actividad es la elaboración de guisantes congelados y su posterior almacenamiento y conservación, junto con el almacenamiento y conservación de patatas.

## **3 Horario de funcionamiento de la actividad**

La actividad puede funcionar las 24 horas del día, en su parte correspondiente a almacenamiento, debido a que los equipos funcionan mediante un sistema de control que les pone en marcha cuando considera que se dan las condiciones óptimas y necesarias.

## 4 Normativa

La normativa que se aplicará será el DB-HR, de proyección contra ruidos, y la Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido en Castilla y León.

### 4.1 ÁREA ACÚSTICA DONDE SE UBICARÁ LA ACTIVIDAD

El proyecto se asentará sobre suelo urbano, destinado al uso industrial, se catalogará según el artículo 8 de la Ley de ruido de Castilla y León podemos considerar el área acústica como:

**Tipo 4. Área Ruidosa-** Zona de baja sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que no requieren de una especial protección contra el ruido. En ella se incluyen zonas con predominio del siguiente uso del suelo:

- Uso industrial.

## 5 Emisión sonora

Los elementos generadores de ruido son los equipos que vienen definidos dentro el propio proyecto.

En el caso de este proyecto el mayor nivel acústico producido será cuando los diferentes equipos se encuentren en funcionamiento. Niveles de presión sonora a un metro de distancia por cada emisor acústico:

- Humidificador: 50 dBA.
- Sistema motor: 40 dBA.
- Maquinaria de frío: 65 dBA.

El ruido cuando estén en funcionamiento los distintos equipos será de 75 dBA.

## 6 Aislamiento acústico

Con la intención de estudiar el caso más desfavorable se procederá a indicar el aislamiento acústico de los cerramientos que delimitarán el local que albergará los emisores acústicos que emiten un mayor nivel sonoro.

Se partirá de los datos que se conozcan, habitualmente será la masa de los materiales constructivos y el aislamiento global del cerramiento o, como máximo, el aislamiento en bandas de octava.

La fachada estará constituida por los siguientes elementos:

- Panel sándwich de 100 mm. de espesor con alma de poliuretano inyectado de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad.

El valor de referencia es de 40 dBA.

### 6.1 SISTEMAS PARA ATENUAR LA INMISIÓN EN EL EXTERIOR PRODUCIDA POR LAS SALIDAS DE VENTILACIÓN

Todas las salidas de ventilación que se instalen irán precedidas de un silenciador acústico a calcular en función del nivel de ruido que se estime cuando se disponga de los datos del fabricante de la maquinaria a instalar.

### 6.2 DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS ANTIVIBRATORIOS

Las máquinas instaladas están ancladas al suelo sobre lecho elástico a base de caucho. Cada una de las unidades se fijará a la propia bancada mediante amortiguadores muelle caucho con estabilizador de movimiento los cuales son diseñados para máquinas cuyas frecuencias de régimen sean superiores a 300 r.p.m.

Teniendo en cuenta el peso total del equipo, la capacidad de carga dinámica de los antivibratorios por punto de apoyo estará comprendida entre 50 y 200 kg. La principal misión del estabilizador de movimiento es la de evitar los desplazamientos transversales y longitudinales del núcleo, de esta forma, el elemento elástico trabaja en una sola dirección (vertical).

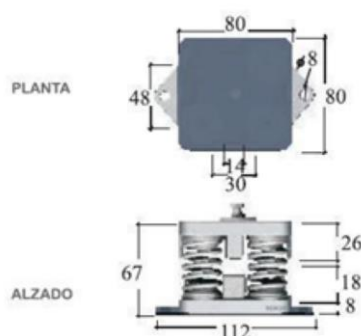


Ilustración 1. Modelo de aislamiento muelle-caucho.

Todas las condiciones estarán sujetas a los elementos estructurales mediante soportes flexibles con la intención de evitar la transición de vibraciones al resto del edificio.

## 7 Cálculo justificado del cumplimiento de los valores límite establecidos

Atendiendo al Anexo I de la ley 5/2009, de 4 de julio, del Ruido de Castilla y León, ninguna instalación, establecimiento, maquinaria, actividad o comportamiento podrá transmitir al medio ambiente exterior, niveles sonoros superiores a los indicados a continuación:

Valores límite de niveles sonoros producidos por emisores acústicos:

1. Límite de emisión. Ninguna instalación, establecimiento, maquinaria, actividad o comportamiento, podrán emitir más de 95 dB (A) a 1,5 metros de distancia, exceptuando lo establecido en esta Ley o en la normativa sectorial que les resulte de aplicación. No obstante lo anterior, el valor límite indicado podrá ser superado si se demuestra que técnicamente no existe otra solución económicamente viable y de la evaluación ambiental de sus efectos no se aprecian perjuicios significativos en el entorno. En este último caso, no será de aplicación el apartado segundo del anexo 1.
2. Límite de inmisión en exteriores. Ninguna instalación, establecimiento, maquinaria, actividad o comportamiento podrán transmitir al medio ambiente exterior, niveles sonoros superiores a los indicados en el siguiente cuadro conforme al Anexo V.1:

Tabla 1. Obtenida del anexo 1 de la ley 5/2009, de 4 de junio, de Ruido de Castilla y León.

Área receptora exterior	L <sub>Aeq 5 s</sub> dB(a)*	
	Día	Noche
	8 h- 22 h	22 h- 8 h
Tipo 1. Área de silencio	50	40
Tipo 2. Área levemente ruidosa	55	45
Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa:		
• Uso de oficinas o servicios y comercial	60	50
• Uso recreativo y espectáculos	63	53
Tipo 4. Área ruidosa	65	55

Cuando en el proceso de medición de un ruido se detecte la presencia de componentes tonales emergentes, componentes de baja frecuencia o ruido de carácter impulsivo se aplicará el L<sub>K</sub>eq, T.

En este caso, tratándose del Tipo 4. Área ruidosa, los niveles que no deben superarse son 65 dBA durante el día y 55 dBA durante las noches.

Para determinar el grado de cumplimiento es necesario el nivel global de presión sonora con ponderación frecuencial A (LpA) de los equipos que se sitúan en el local o dependencia más ruidosa (local de frío), así como el índice de reducción acústica (RA) medido en laboratorio, de los elementos constructivos que delimita perimetralmente dicho recinto.

La diferencia entre ambos índices nos dará una idea aproximada del nivel transmitido al exterior:

$$\mathbf{LpA - RA \approx 75 - 40 \approx 35 \text{ dBA} < 55 \text{ dBA}}$$

Se puede comprobar que la solución acústica planteada satisface los requerimientos en cuanto a los valores límites exigidos.



# **MEMORIA**

## **ANEJO X: INSTALACIONES DEL EDIFICIO**





## Índice de Contenido

- Instalación de fontanería.
- Instalación de saneamiento.
- Instalación de baja tensión.
- Instalación frigorífica.



# **INSTALACIÓN DE FONTANERÍA**



## Índice de Contenido

1	Memoria descriptiva .....	5
1.1	objeto del proyecto .....	5
1.2	legislación aplicable.....	5
1.3	características de la instalación .....	5
1.3.1	Acometidas .....	5
1.3.2	Tubos de alimentación .....	5
1.3.3	Instalaciones particulares .....	5
2	Cálculos .....	6
2.1	bases de cálculo .....	6
2.1.1	Redes de distribución .....	6
2.1.2	Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace .....	8
2.1.3	Redes de A.C.S. ....	9
2.1.4	Equipos, elementos y dispositivos de la instalación.....	10
2.2	Dimensionado .....	10
2.2.1	Acometidas .....	10
2.2.2	Tubos de alimentación .....	11
2.2.3	Instalaciones particulares .....	11
2.2.4	Aislamiento térmico .....	12
3	PLIEGO DE CONDICIONES.....	13
3.1	Ejecución .....	13
3.1.1	Redes de tuberías .....	13
3.1.2	Sistemas de medición del consumo. Contadores.....	17
3.1.3	Sistemas de control de presión.....	18
3.1.4	Montaje de los filtros .....	18
3.2	Puesta en servicio.....	19
3.2.1	Pruebas y ensayos de las instalaciones .....	19
3.3	Productos de construcción.....	20
3.3.1	Condiciones generales de los materiales.....	20
3.3.2	Condiciones particulares de los materiales .....	21
3.3.3	Incompatibilidades.....	22
3.4	Mantenimiento y conservación .....	23
3.4.1	Interrupción del servicio .....	23
3.4.2	Nueva puesta en servicio .....	24
3.4.3	Mantenimiento de las instalaciones.....	24
4	Medición y presupuesto.....	25



## **1 Memoria descriptiva**

### **1.1 OBJETO DEL PROYECTO**

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de suministro de agua, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del CTE DB HS4.

### **1.2 LEGISLACIÓN APLICABLE**

En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta el CTE DB HS4 'Suministro de agua'.

### **1.3 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN**

#### **1.3.1 Acometidas**

Circuito más desfavorable

Instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua de 1,1 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.

#### **1.3.2 Tubos de alimentación**

Circuito más desfavorable

Instalación de alimentación de agua potable de 1,85 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.

#### **1.3.3 Instalaciones particulares**

Circuito más desfavorable

Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), para los siguientes diámetros: 25 mm (41.82 m), 32 mm (0.12 m).

## 2 Cálculos

### 2.1 BASES DE CÁLCULO

#### 2.1.1 Redes de distribución

##### 2.1.1.1 CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato	Q <sub>min</sub> AF (m <sup>3</sup> /h)	Q <sub>min</sub> A.C.S. (m <sup>3</sup> /h)	P <sub>min</sub> (m.c.a.)
Lavadora industrial	2.16	1.440	10
Abreviaturas utilizadas			
Q <sub>min</sub> AF	Caudal instantáneo mínimo de agua fría	P <sub>min</sub>	Presión mínima
Q <sub>min</sub> A.C.S.	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.		

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 50 m.c.a.

La temperatura de A.C.S. en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C. excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que éstas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

##### 2.1.1.2 TRAMOS

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:

#### Factor de fricción

$$\lambda = 0,25 \cdot \left[ \log \left( \frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]^2$$

Siendo:

- $\varepsilon$ : Rugosidad absoluta
- D: Diámetro [mm]
- Re: Número de Reynolds

#### Pérdidas de carga

$$J = f(Re, \varepsilon) \cdot \frac{L \cdot v^2}{D \cdot 2g}$$



Siendo:

- Re: Número de Reynolds
- $\epsilon$ : Rugosidad relativa
- L: Longitud [m]
- D: Diámetro
- v: Velocidad [m/s]
- g: Aceleración de la gravedad [m/s<sup>2</sup>]

Este dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):

#### Montantes e instalación interior

$$Q_c = 0,698 \times (Q_t)^{0,5} - 0,12 \text{ (l/s)}$$

Siendo:

- Qc: Caudal simultáneo
- Qt: Caudal bruto

$$Q_c = (Q_t)^{0,366} \text{ (l/s)}$$

Siendo:

- Qc: Caudal simultáneo
- Qt: Caudal bruto

- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:

Tuberías metálicas: entre 0.50 y 2.00 m/s.

Tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 3.50 m/s.

- obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

### 2.1.1.3 COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.
- se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

### 2.1.2 Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavadora industrial	---	25

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

### 2.1.3 Redes de A.C.S.

#### 2.1.3.1 REDES DE IMPULSIÓN

Para las redes de impulsión o ida de A.C.S. se ha seguido el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

#### 2.1.3.2 REDES DE RETORNO

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se ha estimado que, en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura será como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se estima según reglas empíricas de la siguiente forma:

- se considera que recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
- los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la siguiente tabla:

Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de A.C.S.	
Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 <sup>1/4</sup>	1100
1 <sup>1/2</sup>	1800
2	3300

#### 2.1.3.3 AISLAMIENTO TÉRMICO

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se ha dimensionado de acuerdo a lo indicado en el 'Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)' y sus 'Instrucciones Técnicas complementarias (ITE)'.

### 2.1.3.4 DILATADORES

Para los materiales metálicos se ha aplicado lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

### 2.1.4 Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

#### 2.1.4.1 CONTADORES

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

## 2.2 DIMENSIONADO

### 2.2.1 Acometidas

Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
1-2	1.10	1.32	8.64	0.57	4.96	0.30	28.00	32.00	2.24	0.27	29.50	28.93
Abreviaturas utilizadas												
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>int</sub>	Diámetro interior				
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>ea</sub> )						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> × K)						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada				
h	Desnivel						P <sub>sal</sub>	Presión de salida				

## 2.2.2 Tubos de alimentación

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación													
Tramo	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)	
2-3	1.85	2.22	8.64	0.57	4.96	-0.30	36.00	32.00	1.35	0.14	24.93	24.59	
Abreviaturas utilizadas													
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>int</sub>	Diámetro interior					
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial					
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						v	Velocidad					
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo					
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> × K)						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada					
h	Desnivel						P <sub>sal</sub>	Presión de salida					

## 2.2.3 Instalaciones particulares

### 2.2.3.1 INSTALACIONES PARTICULARES

Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares														
Tramo	T <sub>tub</sub>	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)	
3-4	Instalación interior (F)	0.12	0.14	8.64	0.57	4.96	0.00	26.20	32.00	2.56	0.04	24.59	24.55	
4-5	Instalación interior (C)	1.56	1.87	5.76	0.48	2.75	0.00	20.40	25.00	2.33	0.61	23.55	22.44	
5-6	Cuarto húmedo (C)	10.34	12.41	5.76	0.48	2.75	0.00	20.40	25.00	2.33	4.08	22.44	18.36	
6-7	Cuarto húmedo (C)	8.59	10.31	4.32	0.54	2.32	0.00	20.40	25.00	1.97	2.48	18.36	15.88	
7-8	Cuarto húmedo (C)	7.09	8.50	2.88	0.63	1.82	0.00	20.40	25.00	1.54	1.30	15.88	14.57	
8-9	Puntal (C)	14.25	17.10	1.44	1.00	1.44	0.65	20.40	25.00	1.22	1.72	14.57	12.21	
Abreviaturas utilizadas														
T <sub>tub</sub>	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)						D <sub>int</sub>	Diámetro interior						
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial						
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						v	Velocidad						
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						J	Pérdida de carga del tramo						
K	Coeficiente de simultaneidad						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada						
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> × K)						P <sub>sal</sub>	Presión de salida						
h	Desnivel													
Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)														
Punto de consumo con mayor caída de presión (Li): Lavadora industrial														

Alumno: Álvaro Matute Blanco

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

### 2.2.3.2 PRODUCCIÓN DE A.C.S.

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q <sub>cal</sub> (m <sup>3</sup> /h)
Llave de abonado	Acumulador auxiliar de A.C.S.	2.75
Abreviaturas utilizadas		
Q <sub>cal</sub>	Caudal de cálculo	

### 2.2.3.3 BOMBAS DE CIRCULACIÓN

Cálculo hidráulico de las bombas de circulación			
Ref	Descripción	Q <sub>cal</sub> (m <sup>3</sup> /h)	P <sub>cal</sub> (m.c.a.)
	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW	0.29	0.61
Abreviaturas utilizadas			
Ref	Referencia de la unidad de ocupación a la que pertenece la bomba de circulación	P <sub>cal</sub>	Presión de cálculo
Q <sub>cal</sub>	Caudal de cálculo		

### 2.2.4 Aislamiento térmico

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 29,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

## **3 PLIEGO DE CONDICIONES**

### **3.1 EJECUCIÓN**

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.

#### **3.1.1 Redes de tuberías**

Condiciones generales

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua suministrada respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizada al efecto o prefabricada, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

#### **Uniones y juntas**

Las uniones de los tubos serán estancas.

Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE EN 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

### **Protecciones**

- Protección contra la corrosión

Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos y curvas.

Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

- Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
- Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
- Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.

Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurren por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurren por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada



ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 'Incompatibilidad de materiales'.

Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el apartado 'Incompatibilidad de los materiales y el agua'.

- Protección contra las condensaciones

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero sí con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

- Protecciones térmicas

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

- Protección contra esfuerzos mecánicos

Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando, en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 cm por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 cm.

Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de éstos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

- Protección contra ruidos

Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el Documento Básico HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

- los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones, estarán situados en zonas comunes;
- a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. Dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y a su lugar de instalación;

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades comprendidas entre 1,5 y 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

### **Accesorios**

- Grapas y abrazaderas

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

Las grapas y abrazaderas serán siempre de fácil montaje y desmontaje, además de actuar como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

- Soportes

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre éstos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas, se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

### **3.1.2 Sistemas de medición del consumo. Contadores**

#### **Alojamiento del contador general**

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio si ésta es capaz de absorber dicho caudal y, si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

En cualquier caso, contará con la preinstalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio si ésta es capaz de absorber dicho caudal y, si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

#### **Contadores individuales aislados**

Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución. En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

### **3.1.3 Sistemas de control de presión**

#### **Ejecución y montaje del reductor de presión**

Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.

Se instalarán libres de presiones y preferiblemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical.

Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión, debe disponerse en su lado de salida, como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.

Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que, por un cierre incompleto del reductor, serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad. La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.

#### **3.1.4 Montaje de los filtros**

El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.

En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.

Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.

Se conectará una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

#### **Instalación de aparatos dosificadores**

Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.

Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de A.C.S., entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de A.C.S.

## **Montaje de los equipos de descalcificación**

La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.

Cuando se deba tratar toda el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador y del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.

Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de A.C.S., entonces se instalará delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de A.C.S.

Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.

Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de A.C.S. de la serie, como especifica la norma UNE 112076:2004.

## **3.2 PUESTA EN SERVICIO**

### **3.2.1 Pruebas y ensayos de las instalaciones**

#### **Pruebas de las instalaciones interiores**

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanqueidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá en funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

- para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:2004;
- para las tuberías termoplásticas y multicapa se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al método A descrito en la norma UNE ENV 12 108:2002.

Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

### **Pruebas particulares de las instalaciones de A.C.S.**

En las instalaciones de preparación de A.C.S. se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

- medición de caudal y temperatura en los puntos de agua;
- obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad;
- comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas;
- medición de temperaturas de la red;
- con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3°C a la de salida del acumulador.

## **3.3 PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN**

### **3.3.1 Condiciones generales de los materiales**

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos:

- todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;
- no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
- serán resistentes a la corrosión interior;
- serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;
- no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;
- deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;
- serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;

- su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

### **3.3.2 Condiciones particulares de los materiales**

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

- tubos de acero galvanizado, según norma UNE 19 047:1996;
- tubos de cobre, según norma UNE EN 1 057:1996;
- tubos de acero inoxidable, según norma UNE 19 049-1:1997;
- tubos de fundición dúctil, según norma UNE EN 545:1995;
- tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según norma UNE-EN ISO 1452:2010;
- tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según norma UNE EN ISO 15877:2004;
- tubos de polietileno (PE), según norma UNE EN 12201:2003;
- tubos de polietileno reticulado (PE-X), según norma UNE EN ISO 15875:2004;
- tubos de polibutileno (PB), según norma UNE EN ISO 15876:2004;
- tubos de polipropileno (PP), según norma UNE EN ISO 15874:2004;
- tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según norma UNE EN ISO 21003;
- tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según norma UNE EN ISO 21003.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

El A.C.S. se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá, por tanto, con todos los requisitos al respecto.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

### Aislantes térmicos

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, y evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

### Válvulas y llaves

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.

Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

### 3.3.3 Incompatibilidades

#### Incompatibilidad de los materiales y el agua

Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para su valoración se empleará el índice de Langelier. Para los tubos de cobre se consideraran agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO<sub>2</sub>. Para su valoración se empleará el índice de Lucey.

Para los tubos de acero galvanizado, las condiciones límite del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento, serán las de la siguiente tabla

Características	Agua fría	Agua caliente
Resistividad (Ohm x cm)	1.500 - 4.500	2.200 - 4.500
Título alcalimétrico completo	1.60 mínimo	1.60 mínimo
Oxígeno disuelto, mg/l	4.00 mínimo	-
CO <sub>2</sub> libre, mg/l	30.00 máximo	15.00 máximo
CO <sub>2</sub> agresivo, mg/l	5.00 máximo	-
Calcio (Ca <sup>2+</sup> ), mg/l	32.00 mínimo	32.00 mínimo
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ), mg/l	150.00 máximo	96.00 máximo
Cloruros (Cl <sup>-</sup> ), mg/l	100.00 máximo	71.00 máximo
Sulfatos + Cloruros meq/l	-	3.00 máximo

Para los tubos de cobre, las condiciones límite del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento, serán las de la siguiente tabla:



Características	Agua fría y agua caliente
pH	7.00 mínimo
CO <sub>2</sub> libre, mg/l	no concentraciones altas
Indice de Langelier (IS)	debe ser positivo
Dureza total (TH), °F	5 mínimo (no aguas dulces)

Para las tuberías de acero inoxidable, la calidad se seleccionará en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el acero AISI-304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el acero AISI-316.

### Incompatibilidad entre materiales

- Medidas de protección frente a la incompatibilidad entre materiales

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones Cu<sup>+</sup> hacia las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.

Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de A.C.S. de cobre colocados antes de canalizaciones de acero.

Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.

Se autoriza, sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

## 3.4 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

### 3.4.1 Interrupción del servicio

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de

abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

### **3.4.2 Nueva puesta en servicio**

En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

- para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones;
- una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

### **3.4.3 Mantenimiento de las instalaciones**

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas y unidades terminales que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, los montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.

## 4 Medición y presupuesto

### PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

#### PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 REMATES Y AYUDAS

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.1 m <sup>2</sup>	<p>A) Descripción: Repercusión por m<sup>2</sup> de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.</p> <p>B) Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	100,00	3,58	<b>358,00</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 REMATES Y AYUDAS:</b>				<b>358,00</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 INSTALACIONES**

<b>Nº UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
2.1 Ud	<p>A) Descripción: Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexión y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	265,37	<b>265,37</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 INSTALACIONES**

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD PRECIO	TOTAL
2.2 Ud	<p>A) Descripción: Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 1,1 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	130,71 <b>130,71</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 INSTALACIONES**

<b>Nº UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
2.3 Ud	<p>A) Descripción: Alimentación de agua potable de 1,85 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva y demás material auxiliar. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	46,47	<b>46,47</b>
2.4 Ud	<p>A) Descripción: Arqueta de paso prefabricada de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa de 38x25 cm sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para el paso de los tubos. Colocación de la tapa y los accesorios.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	30,35	<b>30,35</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 INSTALACIONES**

<b>Nº UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
2.5 <b>Ud</b>	<p>A) Descripción: Preinstalación de contador general de agua 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>E) Criterio de valoración económica: El precio no incluye el contador.</p>	1,00	81,58	<b>81,58</b>
2.6 <b>m</b>	<p>A) Descripción: Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	23,35	2,77	<b>64,68</b>
2.7 <b>m</b>	<p>A) Descripción: Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	104,33	4,14	<b>431,93</b>

Alumno: Álvaro Matute Blanco

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 INSTALACIONES**

<b>Nº UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
2.8 m	<p>A) Descripción: Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	0,61	6,81	<b>4,15</b>
2.9 Ud	<p>A) Descripción: Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	15,38	<b>15,38</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 INSTALACIONES:</b>				<b>1.070,62</b>



**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES**

<b>Nº UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
3.1 m	<p>A) Descripción: Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 29,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.</p> <p>B) Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	14,89	4,71	<b>70,13</b>
3.2 m	<p>A) Descripción: Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.</p> <p>B) Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	23,35	18,90	<b>441,32</b>
3.3 m	<p>A) Descripción: Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.</p> <p>B) Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	28,80	20,09	<b>578,59</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES**

<b>Nº UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
3.4 m	<p>A) Descripción: Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de longitud igual o superior a 5 m en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.</p> <p>B) Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	11,47	20,09	<b>230,43</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES:</b>				<b>1.320,47</b>

## PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

### PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

<b>Nº CAPÍTULO</b>	<b>IMPORTE (€)</b>
1 REMATES Y AYUDAS	<b>358,00</b>
2 INSTALACIONES	<b>1.070,62</b>
3 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	<b>1.320,47</b>
Presupuesto de ejecución material	<b>2.749,09</b>

**Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOS MIL SETECIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS**



# INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO



## Índice de Contenido

1	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	5
1.1	Objeto del proyecto.....	5
1.2	Legislación aplicable.....	5
1.3	Descripción de la instalación .....	5
1.3.1	Descripción general .....	5
1.4	Características de la instalación .....	5
1.4.1	Tuberías para aguas residuales .....	5
2	CÁLCULOS.....	6
2.1	Bases de cálculo .....	6
2.1.1	Red de aguas residuales .....	6
2.1.2	Redes de ventilación.....	7
2.1.3	Dimensionamiento hidráulico .....	7
2.2	Dimensionado .....	9
2.2.1	Red de aguas residuales .....	9
3	PLIEGO DE CONDICIONES.....	11
3.1	Ejecución .....	11
3.1.1	Puntos de captación .....	11
3.1.2	Redes de pequeña evacuación .....	13
3.1.3	Bajantes y ventilación .....	13
3.1.4	Albañales y colectores .....	15
3.2	Puesta en servicio.....	19
3.2.1	Pruebas de las instalaciones.....	19
3.3	Productos de construcción.....	20
3.3.1	Características generales de los materiales .....	20
3.3.2	Materiales utilizados en las canalizaciones .....	21
3.3.3	Materiales utilizados en los puntos de captación.....	21
3.3.4	Condiciones de los materiales utilizados para los accesorios.....	21
3.4	Mantenimiento y conservación .....	22
4	MEDICIÓN Y PRESUPUESTO .....	23





## **1 MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **1.1 OBJETO DEL PROYECTO**

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de evacuación de aguas, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento de la Exigencia Básica HS 5 Evacuación de aguas del CTE.

### **1.2 LEGISLACIÓN APLICABLE**

En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta el Documento Básico HS Salubridad, así como la norma de cálculo UNE EN 12056 y las normas de especificaciones técnicas de ejecución UNE EN 752 y UNE EN 476.

### **1.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN**

#### **1.3.1 Descripción general**

Tipo de proyecto: Edificio de uso industrial.

### **1.4 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN**

#### **1.4.1 Tuberías para aguas residuales**

##### *1.4.1.1 RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN*

Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

##### *1.4.1.2 COLECTORES*

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

##### *1.4.1.3 ACOMETIDA*

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.

## 2 CÁLCULOS

### 2.1 BASES DE CÁLCULO

#### 2.1.1 Red de aguas residuales

##### Ramales colectores

Para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se ha utilizado la tabla siguiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
100	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

##### Bajantes

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de la misma constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal, para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	2240	1120	400
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.4 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Las desviaciones con respecto a la vertical se han dimensionado con igual sección a la bajante donde acometen, debido a que forman ángulos con la vertical inferiores a 45°.

### Colectores

El diámetro se ha calculado a partir de la siguiente tabla, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3520	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 (CTE DB HS 5), garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.

### 2.1.2 Redes de ventilación

#### Ventilación primaria

La ventilación primaria tiene el mismo diámetro que el de la bajante de la que es prolongación, independientemente de la existencia de una columna de ventilación secundaria. Se mantiene así la protección del cierre hidráulico.

### 2.1.3 Dimensionamiento hidráulico

El caudal se ha calculado mediante la siguiente formulación:

- Residuales (UNE-EN 12056-2)

$$Q_{tot} = Q_{wrf} + Q_c + Q_p$$

Siendo:

- Qtot: caudal total (l/s)
- Qww: caudal de aguas residuales (l/s)

- $Q_c$ : caudal continuo (l/s)
- $Q_p$ : caudal de aguas residuales bombeado (l/s)

$$Q_{\text{WR}} = K \sqrt{\sum UD}$$

Siendo:

- K: coeficiente por frecuencia de uso
- Sum(UD): suma de las unidades de descarga

**Las tuberías horizontales se han calculado con la siguiente formulación:**

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R_h^{2/3} \times i^{1/2}$$

Siendo:

- Q: caudal (m<sup>3</sup>/s)
- n: coeficiente de manning
- A: área de la tubería ocupada por el fluido (m<sup>2</sup>)
- $R_h$ : radio hidráulico (m)
- i: pendiente (m/m)

**Las tuberías verticales se calculan con la siguiente formulación:**

Residuales

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Dawson y Hunter:

$$Q = 3.15 \times 10^{-4} \times r^{5/3} \times D^{8/3}$$

Siendo:

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

## 2.2 DIMENSIONADO

### 2.2.1 Red de aguas residuales

#### Acometida 1

Red de pequeña evacuación												
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico							
					Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	
3-4	3.25	24.40	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50	
6-7	2.73	21.72	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50	
8-9	2.65	16.71	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50	
10-11	2.69	10.84	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50	
Abreviaturas utilizadas												
L	Longitud medida sobre planos					Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k)					
i	Pendiente					Y/D	Nivel de llenado					
UDs	Unidades de desagüe					v	Velocidad					
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo					D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial					
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto					D <sub>com</sub>	Diámetro comercial					
K	Coeficiente de simultaneidad											

#### Acometida 1

Colectores												
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico							
					Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	
1-2	0.85	2.00	24.00	160	40.61	0.58	23.45	32.21	1.29	152	160	
2-3	7.35	2.00	24.00	160	40.61	0.58	23.45	31.74	1.29	154	160	
3-5	2.05	2.00	18.00	160	30.46	0.71	21.54	30.37	1.26	154	160	
5-6	7.82	2.00	18.00	125	30.46	0.71	21.54	43.85	1.28	119	125	
6-8	6.75	2.00	12.00	125	20.30	1.00	20.30	42.44	1.26	119	125	
8-10	10.21	2.90	6.00	110	10.15	1.00	10.15	31.77	1.20	105	110	
Abreviaturas utilizadas												
L	Longitud medida sobre planos					Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k)					
i	Pendiente					Y/D	Nivel de llenado					
UDs	Unidades de desagüe					v	Velocidad					
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo					D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial					
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto					D <sub>com</sub>	Diámetro comercial					
K	Coeficiente de simultaneidad											

Acometida 1

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D <sub>sal</sub> (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
3	7.35	2.00	160	100x100x115 cm
5	2.05	2.00	160	100x100x110 cm
6	7.82	2.00	125	80x80x95 cm
8	6.75	2.00	125	70x70x80 cm
10	10.21	2.90	110	50x50x50 cm
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos		ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas		D <sub>sal</sub>	Diámetro del colector de salida

## **3 PLIEGO DE CONDICIONES**

### **3.1 EJECUCIÓN**

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará de acuerdo al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra.

#### **3.1.1 Puntos de captación**

##### **Válvulas de desagüe**

- Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica. Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y de juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.
- Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.
- En el montaje de válvulas no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

##### **Sifones individuales y botes sifónicos**

- Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en el que se hallen instalados. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjado sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.
- Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.
- La distancia máxima, en proyección vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón, será igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.
- Los sifones individuales se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos cierres hidráulicos, a partir de la embocadura a la bajante o al manguetón del inodoro, en cada caso, donde desembocarán los restantes aparatos aprovechando el máximo desnivel posible en el desagüe de cada uno de ellos. Así, el más próximo a la bajante será la bañera, después el bidé y finalmente el lavabo.

- No se permite la instalación de sifones antisucción, ni de cualquier otro tipo que, por su diseño, pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.
- No se conectarán desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios.
- Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.
- La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.
- El diámetro de los botes sifónicos será, como mínimo, de 110 mm.
- Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones, con boya flotador, y serán desmontables para acceder al interior. Asimismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.
- No se permite la conexión al sifón de otros aparatos, además del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

#### **Calderetas o cazoletas y sumideros**

- La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50% mayor que la sección de la bajante a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape mínimo de 5 cm bajo el solado. Irán provistas de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.
- Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación.
- Los sumideros de recogida de aguas pluviales, tanto en cubiertas como en terrazas y garajes, son de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm<sup>2</sup>. El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo 'brida' de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico.
- El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo de hasta 90 mm.
- El sumidero sifónico se dispone a una distancia de la bajante no superior a 5 m, garantizándose que en ningún punto de la cubierta se supera un espesor de 15 cm de hormigón de formación de pendientes. Su diámetro es superior a 1.5 veces el diámetro de la bajante a la que acomete.



### 3.1.2 Redes de pequeña evacuación

- Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.
- Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.
- Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, éstos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.
- Las tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.
- Los pasos a través de forjados, o de cualquier otro elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.
- Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

### 3.1.3 Bajantes y ventilación

#### Bajantes

- Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas será de 15 veces el diámetro, tomando la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m:

Diámetro de la bajante	Distancia (m)
40	0.4
50	0.8
63	1.0
75	1.1
110	1.5
125	1.5
160	1.5

- Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia, dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.

- En las bajantes de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.
- Para las bajantes de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenando el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacará hasta que deje una profundidad libre de 25 mm. Así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.
- Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado, poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado, no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.
- A las bajantes que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.
- En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60°, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

### **Redes de ventilación**

- Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.
- En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará, en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación.
- Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes, según el material de que se trate. Igualmente, dicha columna de ventilación quedará fijada a muro de espesor no menor de 9 cm, mediante abrazaderas, no menos de dos por tubo y con distancias máximas de 150 cm.

### 3.1.4 Albañales y colectores

#### Red horizontal colgada

- El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia no menor que 1 m a ambos lados.
- Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.
- En los cambios de dirección se situarán codos a 45°, con registro roscado.
- La separación entre abrazaderas es función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:
  - en tubos de PVC, y para todos los diámetros, 0,3 cm
  - en tubos de fundición, y para todos los diámetros, 0,3 cm
- Aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,5 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.
- Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.
- En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.
- La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.
- Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contratubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

#### Red horizontal enterrada

- La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá

ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.

- Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga, se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de éste, para impedir que funcione como ménsula.
- Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:
  - para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa
  - para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivo.
- Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo, tales como disponer mallas de geotextil.

### Zanjas

- Las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar. Se considerarán tuberías más deformables que el terreno las de materiales plásticos, y menos deformables que el terreno las de fundición, hormigón y gres.
- Sin perjuicio del estudio particular del terreno que pueda ser necesario, se tomarán, de forma general, las siguientes medidas.

### Zanjas para tuberías de materiales plásticos

- Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,6 m.
- Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.
- Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena o grava), o tierra exenta de piedras, de un grueso mínimo de  $10 + \text{diámetro exterior}/10$  cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.
- La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

### Zanjas para tuberías de fundición, hormigón y gres

- Además de las prescripciones dadas para las tuberías de materiales plásticos se cumplirán las siguientes:
- El lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión.
- Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, de diámetro inferior a 0,1 mm, no supere el 12%. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

### Protección de las tuberías de fundición enterradas

- En general, se seguirán las instrucciones dadas para las demás tuberías en cuanto a su enterramiento, con las prescripciones correspondientes a las protecciones a tomar relativas a las características de los terrenos particularmente agresivos.
- Se definirán como terrenos particularmente agresivos los que presenten algunas de las características siguientes:
  - baja resistividad: valor inferior a 1.000  $\Omega$  x cm
  - reacción ácida: pH < 6
  - contenido en cloruros superior a 300 mg por kg de tierra
  - contenido en sulfatos superior a 500 mg por kg de tierra
  - indicios de sulfuros
  - débil valor del potencial redox: valor inferior a +100 mV
- En este caso, se podrá evitar su acción mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno.
- En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificador y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de anchura.

- La protección de la tubería se realizará durante su montaje, mediante un primer tubo de PE que servirá de funda al tubo de fundición e irá colocado a lo largo de éste dejando al descubierto sus extremos y un segundo tubo de 70 cm de longitud, aproximadamente, que hará de funda de la unión.

### **Elementos de conexión de las redes enterradas**

- **Arquetas**

- Si son fabricadas "in situ", podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, apoyada sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor, y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.
- Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumidero tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.
- En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90°, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.
- Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

- **Pozos**

- Si son fabricados "in situ", se construirán con fábrica de ladrillo macizo, de 1 pie de espesor, que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido. Los prefabricados tendrán unas prestaciones similares.

## **3.2 PUESTA EN SERVICIO**

### **3.2.1 Pruebas de las instalaciones**

#### **Pruebas de estanqueidad parcial**

- Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.
- No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.
- Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.
- En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.
- Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.
- Se controlarán al 100% las uniones, entronques y/o derivaciones.

#### **Pruebas de estanqueidad total**

- Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes, según las prescripciones siguientes.

#### **Prueba con agua**

- La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.
- La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.
- Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.
- Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.
- Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.

- La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna unión acuse pérdida de agua.

#### **Prueba con aire**

- La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.
- Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

#### **Prueba con humo**

- La prueba con humo se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación.
- Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.
- La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos.
- Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.
- El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de  $\pm 250$  Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.
- La prueba se considerará satisfactoria si no se detecta presencia de humo ni olores en el interior del edificio.

### **3.3 PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN**

#### **3.3.1 Características generales de los materiales**

De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán las siguientes:

- Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber movimientos.
- Lisura interior.



- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

### **3.3.2 Materiales utilizados en las canalizaciones**

Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones que tengan las características específicas establecidas en las siguientes normas:

- Tuberías de fundición según las normas UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.
- Tuberías de PVC según las normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN ISO 1452-1:2010, UNE EN 1566-1:1999.
- Tuberías de polipropileno 'PP' según la norma UNE EN 1852-1:1998.
- Tuberías de hormigón según la norma UNE 127010:1995 EX.

### **3.3.3 Materiales utilizados en los puntos de captación**

#### **Sifones**

- Serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3 mm.

#### **Calderetas**

- Podrán ser de cualquier material que reúna las condiciones de estanqueidad, resistencia y perfecto acoplamiento a los materiales de cubierta, terraza o patio.

### **3.3.4 Condiciones de los materiales utilizados para los accesorios**

Cumplirán las siguientes condiciones:

- Cualquier elemento, metálico o no, que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá, en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se disponga.
- Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.
- Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.

- Cuando se trate de bajantes de material plástico, se intercalará un manguito de plástico entre la abrazadera y la bajante.
- Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

### **3.4 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN**

- Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.
- Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.
- Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.
- Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro y bombas de elevación.
- Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.
- Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos, cuando éste exista.
- Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales, para evitar malos olores. Igualmente se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

## 4 MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

### PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

#### PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.1 Ud	<p>A) Descripción: Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>E) Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p>	1,00	132,60	<b>132,60</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.2 Ud	<p>A) Descripción: Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>E) Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p>	1,00	188,09	<b>188,09</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.3 Ud	<p>A) Descripción: Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x95 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>E) Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p>	1,00	223,49	<b>223,49</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.4 Ud	<p>A) Descripción: Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x110 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>E) Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p>	1,00	308,66	<b>308,66</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.5 Ud	<p>A) Descripción: Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x115 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>E) Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p>	1,00	315,27	<b>315,27</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.6 m	<p>A) Descripción: Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.</p> <p>E) Criterio de valoración económica: El precio incluye la demolición y el levantado del firme existente, pero no incluye la excavación, el relleno principal ni la conexión a la red general de saneamiento.</p>	0,85	47,32	<b>40,22</b>



**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.7 Ud	<p>A) Descripción: Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>E) Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el pozo de registro.</p>	1,00	143,56	<b>143,56</b>
1.8 m	<p>A) Descripción: Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</p> <p>E) Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.</p>	9,40	18,48	<b>173,71</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.9 m	<p>A) Descripción: Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</p>	10,21	7,34	<b>74,94</b>
1.10 m	<p>A) Descripción: Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</p>	14,57	9,31	<b>135,65</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO:</b>				<b>1.736,19</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 INSTALACIONES**

<b>Nº UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
2.1 m	<p>A) Descripción: Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	11,52	5,95	<b>68,54</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 INSTALACIONES:</b>				<b>68,54</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA**

<b>Nº UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
3.1 Ud	<p>A) Descripción: Pozo de registro de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; pozo cilíndrico y cono asimétrico en coronación de 0,50 m de altura, contruidos ambos con fábrica de ladrillo cerámico macizo de 25x12x5 cm, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de 1 cm de espesor, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb; con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb para formación de canal en el fondo del pozo y del brocal asimétrico en la coronación del pozo y mortero para sellado de juntas.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de muro de fábrica. Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. Formación del canal en el fondo del pozo. Conexionado de los colectores al pozo. Sellado de juntas. Colocación de los pates. Vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>E) Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p>	1,00	632,78	<b>632,78</b>

**TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA: 632,78**

## PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

### PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

<b>Nº CAPÍTULO</b>	<b>IMPORTE (€)</b>
1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	<b>1.736,19</b>
2 INSTALACIONES	<b>68,54</b>
3 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	<b>632,78</b>
Presupuesto de ejecución material	<b>2.437,51</b>

**Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS**



# **INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN**





## Índice de Contenido

1	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	5
1.1	Objetivos del proyecto .....	5
1.2	Descripción de la instalación .....	5
1.3	Legislación aplicable.....	5
1.4	Potencia total prevista para la instalación .....	6
1.5	Descripción de la instalación .....	7
1.5.1	Caja general de protección.....	7
1.5.2	Derivaciones individuales.....	7
1.5.3	Instalaciones interiores o receptoras .....	8
2	MEMORIA JUSTIFICATIVA .....	10
2.1	Bases de cálculo .....	10
2.1.1	Sección de las líneas .....	10
2.1.2	Cálculo de las protecciones.....	15
2.1.3	Cálculo de la puesta a tierra .....	18
2.2	Resultados de cálculo.....	19
2.2.1	Distribución de fases .....	19
2.2.2	Cálculos .....	20
2.2.3	Símbolos utilizados .....	25
3	PLIEGO DE CONDICIONES.....	26
3.1	Calidad de los materiales .....	26
3.1.1	Generalidades .....	26
3.1.2	Conductores y sistemas de canalización.....	26
3.2	Normas de ejecución de las instalaciones.....	28
3.2.1	Cajas Generales de Protección .....	28
3.2.2	Sistemas de canalización .....	29
3.2.3	Centralización de contadores.....	34
3.2.4	Cajas de empalme y derivación .....	36
3.2.5	Aparatos de mando y maniobra .....	37
3.2.6	Aparatos de protección.....	37
3.2.7	Instalaciones interiores que contengan una bañera o ducha.....	42
3.2.8	Instalación de puesta a tierra .....	44
3.2.9	Instalaciones en garajes.....	45
3.2.10	Alumbrado .....	46
3.2.11	Motores.....	47
3.3	Pruebas reglamentarias .....	48
3.3.1	Comprobación de la puesta a tierra .....	48
3.3.2	Resistencia de aislamiento .....	48
3.4	Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad .....	48
3.5	Certificados y documentación .....	48
3.6	Libro de órdenes .....	49
4	MEDICIÓN Y PRESUPUESTO .....	50



# 1 MEMORIA DESCRIPTIVA

## 1.1 OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación eléctrica, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

## 1.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

El edificio se compone de:

- Locales comerciales y oficinas

La obra cuenta con un local comercial situado en la planta 'suelo'.

- Servicios generales
- Garajes
- Zonas exteriores

## 1.3 LEGISLACIÓN APLICABLE

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.

- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas.

#### 1.4 POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA LA INSTALACIÓN

La potencia total prevista a considerar en el cálculo de los conductores de las instalaciones de enlace será:

Para industrias:

Se considera un mínimo de 125 W/m<sup>2</sup> con un mínimo por local de 10350 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación elegidos por el Promotor, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación:

<b>Potencia total prevista por instalación: CPM-1</b>	
Concepto	P Total (kW)
Cuadro de uso industrial 1	477.995

Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.

Para los circuitos que alimentan varias tomas de uso general, dado que en condiciones normales no se utilizan todas las tomas del circuito, la simultaneidad aplicada para el cálculo de la potencia acumulada aguas arriba se realiza aplicando la fórmula:

$$P_{acum} = \left( 0.1 + \frac{0.9}{N} \right) \cdot N \cdot P_{suma}$$

Finalmente, y teniendo en consideración que los circuitos de alumbrado y motores se acumulan directamente (coeficiente de simultaneidad 1), el factor de acumulación para el resto de circuitos varía en función de su número, aplicando la tabla:

Número de circuitos	Factor de simultaneidad
2 - 3	0.9
4 - 5	0.8
6 - 9	0.7
>= 10	0.6

## 1.5 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

### 1.5.1 Caja general de protección

Las cajas generales de protección (CGP) alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y marcan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación.

La caja general de protección se situará en zonas de acceso público.

Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre.

Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM).

### 1.5.2 Derivaciones individuales

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección.

Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores de los edificios. Desde éstos, a través de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red registrable de tierra del edificio.

A continuación se detallan los resultados obtenidos para cada derivación:

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
0	Cuadro de uso industrial 1	7.12	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G70	Tubo superficial D=125 mm

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Los tubos y canales protectoras que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 32 mm.

Se ha previsto la colocación de tubos de reserva desde la concentración de contadores hasta las viviendas o locales, para las posibles ampliaciones.

### 1.5.3 Instalaciones interiores o receptoras

#### Locales comerciales y oficinas

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotors de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Cuadro de uso industrial 1	-		
Sub-grupo 1	-		
C14 (Desgranadora)	20.60	H07V-K Eca 5G4	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 2	-		
C14(2) (Túnel de congelado)	48.87	H07V-K Eca 4x35+1G16	Tubo superficial D=50 mm
Sub-grupo 3	-		
C14(3) (Bombo lavado+ Escaldadora)	38.95	H07V-K Eca 4x35+1G16	Tubo superficial D=50 mm
Sub-grupo 4	-		
C13(2) (Paletizadora+ Envasadora+ Clasificadora tamaño)	37.15	H07V-K Eca 3G16	Tubo superficial D=32 mm
C13(3) (lavadora)	34.41	H07V-K Eca 3G10	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 5	-		
C13 (Ventilador+ Despedregadora)	15.03	H07V-K Eca 3G4	Tubo superficial D=32 mm
C15 (alumbrado de emergencia)	13.29	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C13(5) (Cámara de conservación)	63.21	H07V-K Eca 3G10	Tubo superficial D=32 mm

<b>Circuitos interiores de la instalación</b>			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
C13(6) (Cámara refrigerante)	16.36	H07V-K Eca 3G10	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 6	-		
C13(4) (Cámara de conservación)	49.85	H07V-K Eca 3G10	Tubo superficial D=32 mm
C13(7) (Cámara refrigerante)	36.62	H07V-K Eca 3G10	Tubo superficial D=32 mm
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	75.40	H07V-K Eca 5G6	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 1	-		
C14 (Clasificadora densidad)	7.92	H07V-K Eca 5G2.5	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 2	-		
C1 (iluminación)	244.81	H07V-K Eca 3G6	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 3	-		
C13 (alumbrado de emergencia)	145.32	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 4	-		
C15 (Clasificadora color)	13.72	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2	58.97	H07V-K Eca 3G10	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	269.54	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C13 (alumbrado de emergencia)	52.48	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C13(2) (alumbrado de emergencia)	54.12	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C6 (iluminación)	273.09	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C6(2) (iluminación)	81.43	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm

## 2 MEMORIA JUSTIFICATIVA

### 2.1 BASES DE CÁLCULO

#### 2.1.1 Sección de las líneas

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.

a) La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.

b) Criterio de la caída de tensión.

b) La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.

c) Criterio para la intensidad de cortocircuito.

c) La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

#### 2.1.1.1 SECCIÓN POR INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE O CALENTAMIENTO

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE-HD 60364-5-52, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

$$I_c < I_z$$

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:



$$I_c = \frac{P_c}{U_f \cdot \cos \theta}$$

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

$$I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \theta}$$

Siendo:

- $I_c$ : Intensidad de cálculo del circuito, en A
- $I_z$ : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A
- $P_c$ : Potencia de cálculo, en W
- $U_f$ : Tensión simple, en V
- $U_l$ : Tensión compuesta, en V
- $\cos \theta$ : Factor de potencia

#### 2.1.1.2 SECCIÓN POR CAÍDA DE TENSIÓN

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:

- Línea general de alimentación: 0,5%
- Derivaciones individuales: 1,0%

b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:

- Línea general de alimentación: 1,0%
- Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%
- Resto de circuitos: 5,0%

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Siendo:

- L: Longitud del cable, en m
- X: Reactancia del cable, en  $\Omega/\text{km}$ . Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de  $120 \text{ mm}^2$ . A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de  $0,08 \text{ } \Omega/\text{km}$ .
- R: Resistencia del cable, en  $\Omega/\text{m}$ . Viene dada por:

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

Siendo:

- $\rho$ : Resistividad del material en  $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$
- S: Sección en  $\text{mm}^2$

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

$$T = T_0 + (T_{\max} - T_0) \cdot \left( \frac{I_c}{I_z} \right)^2$$

Siendo:

- T: Temperatura real estimada en el conductor, en  $^{\circ}\text{C}$
- T0: Temperatura ambiente para el conductor ( $40^{\circ}\text{C}$  para cables al aire y  $25^{\circ}\text{C}$  para cables enterrados)

- Tmax: Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$$

Para el cobre

$$\alpha = 0.00393^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{56} \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$$

Para el aluminio

$$\alpha = 0.00403^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{35} \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$$

### 2.1.1.3 SECCIÓN POR INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'lccc' como en pie 'lccp', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

Siendo:

- Ul: Tensión compuesta, en V
- Uf: Tensión simple, en V
- Zt: Impedancia total en el punto de cortocircuito, en mΩ

- Icc: Intensidad de cortocircuito, en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

Siendo:

- Rt: Resistencia total en el punto de cortocircuito.
- Xt: Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

$$R_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_i^2}{S_n}$$

$$X_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_i^2}{S_n}$$

Siendo:

- Rcc,T: Resistencia de cortocircuito del transformador, en mΩ
- Xcc,T: Reactancia de cortocircuito del transformador, en mΩ
- ERcc,T: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador
- EXcc,T: Tensión reactiva de cortocircuito del transformador
- Sn: Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

## 2.1.2 Cálculo de las protecciones

### 2.1.2.1 FUSIBLES

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_c$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_c$$

Siendo:

- $I_c$ : Intensidad que circula por el circuito, en A
- $I_n$ : Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A
- $I_z$ : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A
- $I_2$ : Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

a) El poder de corte del fusible " $I_{cu}$ " es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.

b) Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

$$b) \quad I_{cc,5s} > I_f$$

$$b) \quad I_{cc} > I_f$$

b) siendo:

- $I_{cc}$ : Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A
- $I_f$ : Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A

- I<sub>cc</sub>,5s: Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

$$b) \quad I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

b) siendo:

- S: Sección del conductor, en mm<sup>2</sup>
- t: tiempo de duración del cortocircuito, en s
- k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

	PVC XLPE	
	Cu	115 143
Al	76	94

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

$$L_{max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{(R_f + R_n)^2 + (X_f + X_n)^2}}$$

Siendo:

- R<sub>f</sub>: Resistencia del conductor de fase, en Ω/km
- R<sub>n</sub>: Resistencia del conductor de neutro, en Ω/km
- X<sub>f</sub>: Reactancia del conductor de fase, en Ω/km
- X<sub>n</sub>: Reactancia del conductor de neutro, en Ω/km

### 2.1.2.2 INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_c$$

Siendo:

- I<sub>c</sub>: Intensidad que circula por el circuito, en A

- I2: Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

a) El poder de corte del interruptor automático 'Icu' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.

b) La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético 'Imag' del interruptor automático según su tipo de curva.

	Imag
Curva B	5 x In
Curva C	10 x In
Curva D	20 x In

c) El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ( $I^2 \cdot t$ ) durante la duración del cortocircuito, expresados en  $A^2 \cdot s$ , que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.

c) Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

$$c) \quad t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

c) Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva  $i^2t$  del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

$$c) \quad I^2 \cdot t_{\text{interruptor}} \leq I^2 \cdot t_{\text{cable}}$$

$$c) \quad I^2 \cdot t_{\text{cable}} = k^2 \cdot S^2$$

### 2.1.2.3 LIMITADORES DE SOBRETENSIÓN

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

### 2.1.2.4 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES PERMANENTES

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

## 2.1.3 Cálculo de la puesta a tierra

### 2.1.3.1 DISEÑO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Red de toma de tierra para estructura de hormigón compuesta por 199 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

### 2.1.3.2 INTERRUPTORES DIFERENCIALES

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

- a) Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:



$$a) \quad S \leq \frac{U_{\text{seg}}}{R_T}$$

a) siendo:

- U<sub>seg</sub>: Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.
- R<sub>T</sub>: Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

b) Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

## 2.2 RESULTADOS DE CÁLCULO

### 2.2.1 Distribución de fases

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

CPM-1					
Planta	Esquema	P <sub>calc</sub> [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	<b>CPM-1</b>	-	36665.1	36665.1	36665.1
0	Cuadro de uso industrial 1	477995.3	36665.1	36665.1	36665.1

Cuadro de uso industrial 1						
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]			
			R	S	T	
C13 (Ventilador Despedregadora)	C13 (Ventilador Despedregadora)	-	-	4750.0	-	
C14 (Desgranadora)	C14 (Desgranadora)	-	4333.3	4333.3	4333.3	
C13(2) (Paletizadora Envasadora Clasificadora tamaño)	C13(2) (Paletizadora Envasadora Clasificadora tamaño)	-	12000.0	-	-	
C14(2) (Tunel de congelado)	C14(2) (Tunel de congelado)	-	16166.7	16166.7	16166.7	
C14(3) (Bomobo lavado Escaldadora)	C14(3) (Bomobo lavado Escaldadora)	-	14666.7	14666.7	14666.7	
C13(3) (lavadora)	C13(3) (lavadora)	-	8850.0	-	-	
C13(4) (Cámara de conservación)	C13(4) (Cámara de conservación)	-	-	-	132000.0	

Alumno: Álvaro Matute Blanco  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cuadro de uso industrial 1					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C13(5) (Cámara de conservación)	C13(5) (Cámara de conservación)	-	-	132000.0	-
C13(6) (Cámara refrigerante)	C13(6) (Cámara refrigerante)	-	-	70000.0	-
C13(7) (Cámara refrigerante)	C13(7) (Cámara refrigerante)	-	-	-	70000.0
C15 (alumbrado de emergencia)	C15 (alumbrado de emergencia)	-	-	10.8	-
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	-	4521.4	4521.4	4521.4
C13 (alumbrado de emergencia)	C13 (alumbrado de emergencia)	-	-	21.6	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2202.5	-	-
C14 (Clasificadora densidad)	C14 (Clasificadora densidad)	-	3333.3	3333.3	3333.3
C15 (Clasificadora color)	C15 (Clasificadora color)	-	-	-	2600.0
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2	Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2	-	-	-	2643.4
C13 (alumbrado de emergencia)	C13 (alumbrado de emergencia)	-	-	-	32.4
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	896.0
C13(2) (alumbrado de emergencia)	C13(2) (alumbrado de emergencia)	-	-	-	32.4
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	-	-	896.0
C6(2) (iluminación)	C6(2) (iluminación)	-	-	-	786.6

## 2.2.2 Cálculos

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

Derivaciones individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P <sub>calc</sub> (kW)	Longitud (m)	Línea	I <sub>c</sub> (A)	I' <sub>z</sub> (A)	c.d.t (%)	c.d.t <sub>ac</sub> (%)
0	Cuadro de uso industrial 1	110.00	7.12	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G70	158.76	178.00	0.15	0.15

Descripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I <sub>z</sub> (A)	F <sub>Cagrup</sub>	R <sub>inc</sub> (%)	I' <sub>z</sub> (A)	
Cuadro de uso industrial 1	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G70	Tubo superficial D=125 mm	178.00	1.00	-	178.00	

Sobrecarga y cortocircuito												
Esquema	Línea	I <sub>c</sub> (A)	Protecciones Fusible (A)	I <sub>z</sub> (A)	I <sub>z</sub> (A)	I <sub>cu</sub> (kA)	I <sub>ccc</sub> (kA)	I <sub>ccp</sub> (kA)	t <sub>iccp</sub> (s)	t <sub>riccp</sub> (s)	L <sub>max</sub> (m)	
Cuadro de uso industrial 1	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G70	158.76	160	256.00	178.00	100	12.000	5.428	3.40	0.17	353.54	

## Instalación interior

### Locales comerciales

En la entrada de cada local comercial se instala un cuadro general de mando y protección, que contiene los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de Cuadro de uso industrial 1							
Esquema	P <sub>calc</sub> (kW)	Longitud (m)	Línea	I <sub>c</sub> (A)	I' <sub>z</sub> (A)	c.d.t (%)	c.d.t <sub>ac</sub> (%)
<b>Cuadro de uso industrial 1</b>							
<b>Sub-grupo 1</b>							
C14 (Desgranadora)	13.00	20.60	H07V-K Eca 5G4	18.76	24.00	0.86	1.01
<b>Sub-grupo 2</b>							
C14(2) (Tunel de congelado)	48.50	48.87	H07V-K Eca 4x35+1G16	70.00	95.00	0.86	1.02
<b>Sub-grupo 3</b>							
C14(3) (Bomobo lavado+Escaldadora)	44.00	38.95	H07V-K Eca 4x35+1G16	63.51	95.00	0.50	0.65
<b>Sub-grupo 4</b>							
C13(2) (Paletizadora+Envasadora+Clasificadora tamaño)	12.00	37.15	H07V-K Eca 3G16	52.17	63.00	1.64	1.80
C13(3) (lavadora)	8.85	34.41	H07V-K Eca 3G10	38.48	46.00	2.39	2.54
<b>Sub-grupo 5</b>							
C13 (Ventilador+Despedregadora)	4.75	15.03	H07V-K Eca 3G4	20.65	26.00	1.31	1.47
C15 (alumbrado de emergencia)	0.01	13.29	H07V-K Eca 3G1.5	0.05	14.50	-	0.16
C13(5) (Cámara de conservación)	9.00	63.21	H07V-K Eca 3G10	39.13	46.00	4.47	4.62
C13(6) (Cámara refrigerante)	9.00	16.36	H07V-K Eca 3G10	39.13	46.00	1.16	1.31
<b>Sub-grupo 6</b>							
C13(4) (Cámara de conservación)	9.00	49.85	H07V-K Eca 3G10	39.13	46.00	3.53	3.68
C13(7) (Cámara refrigerante)	9.00	36.62	H07V-K Eca 3G10	39.13	46.00	2.59	2.74
<b>Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1</b>							
<b>Sub-grupo 1</b>							
C14 (Clasificadora densidad)	10.00	7.92	H07V-K Eca 5G2.5	14.43	18.00	0.41	2.70
<b>Sub-grupo 2</b>							
C1 (iluminación)	2.20	244.81	H07V-K Eca 3G6	9.58	34.00	1.83	4.13
<b>Sub-grupo 3</b>							
C13 (alumbrado de emergencia)	0.02	145.32	H07V-K Eca 3G1.5	0.09	14.50	0.14	2.44
<b>Sub-grupo 4</b>							
C15 (Clasificadora color)	2.60	13.72	H07V-K Eca 3G2.5	11.30	20.00	1.08	3.37
<b>Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2</b>							
<b>Sub-grupo 1</b>							
C1 (iluminación)	0.90	269.54	H07V-K Eca 3G1.5	3.90	14.50	2.54	3.84
C13 (alumbrado de emergencia)	0.03	52.48	H07V-K Eca 3G1.5	0.14	14.50	0.05	1.35
C13(2) (alumbrado de emergencia)	0.03	54.12	H07V-K Eca 3G1.5	0.14	14.50	0.05	1.35
C6 (iluminación)	0.90	273.09	H07V-K Eca 3G1.5	3.90	14.50	2.63	3.93

Alumno: Álvaro Matute Blanco  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

**Datos de cálculo de Cuadro de uso industrial 1**

Esquema	P <sub>calc</sub> (kW)	Longitud (m)	Línea	I <sub>c</sub> (A)	I' <sub>z</sub> (A)	c.d.t (%)	c.d.t <sub>ac</sub> (%)
C6(2) (iluminación)	0.79	81.43	H07V-K Eca 3G1.5	3.42	14.50	1.49	2.78

**Descripción de las instalaciones**
























Esquema	Línea	Tipo de instalación	I <sub>z</sub> (A)	FC <sub>agrup</sub>	R <sub>inc</sub> (%)	I' <sub>z</sub> (A)
C14 (Desgranadora)	H07V-K Eca 5G4	Tubo superficial D=32 mm	24.00	1.00	-	24.00
C14(2) (Túnel de congelado)	H07V-K Eca 4x35+1G16	Tubo superficial D=50 mm	95.00	1.00	-	95.00
C14(3) (Bomobo lavado+Escaldadora)	H07V-K Eca 4x35+1G16	Tubo superficial D=50 mm	95.00	1.00	-	95.00
C13(2) (Paletizadora+Envasadora+Clasificadora tamaño)	H07V-K Eca 3G16	Tubo superficial D=32 mm	63.00	1.00	-	63.00
C13(3) (lavadora)	H07V-K Eca 3G10	Tubo superficial D=32 mm	46.00	1.00	-	46.00
C13 (Ventilador+Despedregadora)	H07V-K Eca 3G4	Tubo superficial D=32 mm	26.00	1.00	-	26.00
C15 (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50
C13(5) (Cámara de conservación)	H07V-K Eca 3G10	Tubo superficial D=32 mm	46.00	1.00	-	46.00
C13(6) (Cámara refrigerante)	H07V-K Eca 3G10	Tubo superficial D=32 mm	46.00	1.00	-	46.00
C13(4) (Cámara de conservación)	H07V-K Eca 3G10	Tubo superficial D=32 mm	46.00	1.00	-	46.00
C13(7) (Cámara refrigerante)	H07V-K Eca 3G10	Tubo superficial D=32 mm	46.00	1.00	-	46.00
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	H07V-K Eca 5G6	Tubo superficial D=32 mm	31.00	1.00	-	31.00
C14 (Clasificadora densidad)	H07V-K Eca 5G2.5	Tubo superficial D=32 mm	18.00	1.00	-	18.00
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G6	Tubo superficial D=32 mm	34.00	1.00	-	34.00
C13 (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50
C15 (Clasificadora color)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2	H07V-K Eca 3G10	Tubo superficial D=32 mm	46.00	1.00	-	46.00
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50
C13 (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50
C13(2) (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50
C6 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50
C6(2) (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro de uso industrial 1'											
Esquema	Línea	I <sub>c</sub> (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I <sub>2</sub> (A)	I <sub>z</sub> (A)	I <sub>cu</sub> (kA)	I <sub>ccc</sub> (kA)	I <sub>ccp</sub> (kA)	t <sub>ccc</sub> (s)	t <sub>ccp</sub> (s)	
<b>Cuadro de uso industrial 1</b>			IGA: 160								
<b>Sub-grupo 1</b>			Dif: 25, 30, 4 polos								
C14 (Desgranadora)	H07V-K Eca 5G4	18.76	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	24.00	15	10.901	0.894	0.84	0.26	
<b>Sub-grupo 2</b>			Dif: 80, 30, 4 polos								
C14(2) (Tunel de congelado)	H07V-K Eca 4x35+1G16	70.00	Aut: 80 {C,B,D}	116.00	95.00	15	10.901	2.339	0.84	2.96	
<b>Sub-grupo 3</b>			Dif: 80, 30, 4 polos								
C14(3) (Bornobo lavado+Escaldadora)	H07V-K Eca 4x35+1G16	63.51	Aut: 80 {C,B,D}	116.00	95.00	15	10.901	2.656	0.84	2.30	
<b>Sub-grupo 4</b>			Dif: 125, 30, 2 polos								
C13(2) (Paletizadora+Envasadora+Clasificadora tamaño)	H07V-K Eca 3G16	52.17	Aut: 63 {C',B',D'}	91.35	63.00	15	10.901	1.677	0.84	1.20	
C13(3) (lavadora)	H07V-K Eca 3G10	38.48	Aut: 40 {C',B',D'}	58.00	46.00	15	10.901	1.246	0.84	0.85	
<b>Sub-grupo 5</b>			Dif: 125, 30, 2 polos								
C13 (Ventilador+Despedregadora)	H07V-K Eca 3G4	20.65	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	26.00	15	10.901	1.162	0.84	0.16	
C15 (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	0.05	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	15	10.901	0.554	0.84	0.10	
C13(5) (Cámara de conservación)	H07V-K Eca 3G10	39.13	Aut: 40 {C',B'}	58.00	46.00	15	10.901	0.749	0.84	2.36	
C13(6) (Cámara refrigerante)	H07V-K Eca 3G10	39.13	Aut: 40 {C',B',D'}	58.00	46.00	15	10.901	2.123	0.84	0.29	
<b>Sub-grupo 6</b>			Dif: 80, 30, 2 polos								
C13(4) (Cámara de conservación)	H07V-K Eca 3G10	39.13	Aut: 40 {C',B',D'}	58.00	46.00	15	10.901	0.919	0.84	1.56	
C13(7) (Cámara refrigerante)	H07V-K Eca 3G10	39.13	Aut: 40 {C',B',D'}	58.00	46.00	15	10.901	1.186	0.84	0.94	
<b>Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1</b>	H07V-K Eca 5G6	19.58	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	31.00	15	10.901	0.401	0.84	2.96	
<b>Sub-grupo 1</b>			Dif: 25, 30, 4 polos								
C14 (Clasificadora densidad)	H07V-K Eca 5G2.5	14.43	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	18.00	6	0.805	0.324	0.33	0.79	
<b>Sub-grupo 2</b>			Dif: 25, 30, 2 polos								
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G6	9.58	Aut: 10 {C,B,D}	14.50	34.00	6	0.805	0.218	0.33	10.06	
<b>Sub-grupo 3</b>			Dif: 25, 30, 2 polos								
C13 (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	0.09	Aut: 10 {B'}	14.50	14.50	6	0.805	0.052	0.33	11.06	
<b>Sub-grupo 4</b>			Dif: 25, 30, 2 polos								
C15 (Clasificadora color)	H07V-K Eca 3G2.5	11.30	Aut: 16 {C,B}	23.20	20.00	6	0.805	0.285	0.33	1.02	
<b>Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2</b>	H07V-K Eca 3G10	11.49	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	46.00	15	10.901	0.796	0.84	2.09	
<b>Sub-grupo 1</b>			Dif: 25, 30, 2 polos								
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	3.90	Aut: 10 {C',B'}	14.50	14.50	6	1.598	0.118	0.03	2.12	
C13 (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	0.14	Aut: 10 {C',B'}	14.50	14.50	6	1.598	0.187	0.03	0.85	
C13(2) (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	0.14	Aut: 10 {C',B'}	14.50	14.50	6	1.598	0.181	0.03	0.91	
C6 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	3.90	Aut: 10 {C',B'}	14.50	14.50	6	1.598	0.115	0.03	2.25	
C6(2) (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	3.42	Aut: 10 {C',B'}	14.50	14.50	6	1.598	0.165	0.03	1.09	

<b>Leyenda</b>	
c.d.t	caída de tensión (%)
c.d.t <sub>ac</sub>	caída de tensión acumulada (%)
I <sub>c</sub>	intensidad de cálculo del circuito (A)
I <sub>z</sub>	intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
F <sub>cagrup</sub>	factor de corrección por agrupamiento
R <sub>inc</sub>	porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
I' <sub>z</sub>	intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
I <sub>2</sub>	intensidad de funcionamiento de la protección (A)
I <sub>cu</sub>	poder de corte de la protección (kA)
I <sub>ccc</sub>	intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
I <sub>iccp</sub>	intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA)
L <sub>max</sub>	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
P <sub>calc</sub>	potencia de cálculo (kW)
t <sub>iccc</sub>	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
t <sub>iccp</sub>	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
t <sub>ficcp</sub>	tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

### 2.2.3 Símbolos utilizados

A continuación se muestran los símbolos utilizados en los planos del proyecto:

	Servicio monofásico		Servicio trifásico
	Cuadro individual		Luminaria de emergencia
	Subcuadro		Salida para lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, empotrada en techo
	Lámpara fluorescente con cuatro tubos		Interruptor
	Ventilador		Tunel de congelado
	Despedregadora		Desgranadora
	Bomobo lavado		lavadora
	Escaldadora		Clasificadora color
	Clasificadora densidad		Clasificadora tamaño
	Envasadora		Paletizadora
	Cámara de conservación		Cámara refrigerante
	Caja de protección y medida (CPM)		

## **3 PLIEGO DE CONDICIONES**

### **3.1 CALIDAD DE LOS MATERIALES**

#### **3.1.1 Generalidades**

Todos los materiales empleados en la ejecución de la instalación tendrán, como mínimo, las características especificadas en este Pliego de Condiciones, empleándose siempre materiales homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-02 que les sean de aplicación y llevarán el marcado CE de conformidad.

Los materiales y equipos empleados en la instalación deberán ser utilizados en la forma y con la finalidad para la que fueron fabricados. Los incluidos en el campo de aplicación de la reglamentación de trasposición de las Directivas de la Unión Europea deberán cumplir con lo establecido en las mismas.

En lo no cubierto por tal reglamentación, se aplicarán los criterios técnicos preceptuados por el presente reglamento (REBT 2002). En particular, se incluirán, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso, debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- Identificación del fabricante, representante legal o responsable de la comercialización.
- Marca y modelo.
- Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.
- Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

#### **3.1.2 Conductores y sistemas de canalización**

##### **Conductores eléctricos**

Antes de la instalación de los conductores, el instalador deberá facilitar, para cada uno de los materiales a utilizar, un certificado del fabricante que indique el cumplimiento de las normas UNE en función de los requerimientos de cada una de las partes de la instalación.

En caso de omisión por parte del instalador de lo indicado en el párrafo anterior, quedará a criterio de la dirección facultativa el poder rechazar lo ejecutado con dichos materiales, en cuyo caso el instalador deberá reponer los materiales rechazados sin sobrecargo alguno, facilitando antes de su reposición dichos certificados.

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- Azul claro para el conductor neutro.



- Amarillo - verde para el conductor de protección.
- Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

### **Conductores de neutro**

La sección del conductor de neutro, según la Instrucción ITC-BT-19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, y para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y los posibles desequilibrios, será como mínimo igual a la de las fases. Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

- Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.
- Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm<sup>2</sup> para cobre y de 16 mm<sup>2</sup> para aluminio.

### **Conductores de protección**

Cuando la conexión de la toma de tierra se realice en el nicho de la caja general de protección (CGP), por la misma conducción por donde discorra la línea general de alimentación se dispondrá el correspondiente conductor de protección.

Según la Instrucción ITC-BT-26, en su apartado 6.1.2, los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que éstos y su sección será la indicada en la Instrucción ITC-BT-19 en su apartado 2.3.

Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será, además, no conductor y difícilmente combustible cuando atravesase partes combustibles del edificio.

Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción.

Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

### **Tubos protectores**

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60°C para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.

- 70°C para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la Instrucción ITC-BT-21, en su apartado 1.2. El diámetro interior mínimo de los tubos deberá ser declarado por el fabricante.

### 3.1.2.1 LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

### 3.1.2.2 DERIVACIONES INDIVIDUALES

Los conductores a utilizar estarán formados por:

- Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G70 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).

Según la Instrucción ITC BT 16, con objeto de satisfacer las disposiciones tarifarias vigentes, se deberá disponer del cableado necesario para los circuitos de mando y control. El color de identificación de dicho cable será el rojo, y su sección mínima será de 1,5 mm<sup>2</sup>.

### 3.1.2.3 INSTALACIÓN INTERIOR

Los conductores eléctricos empleados en la ejecución de los circuitos interiores estarán formados por:

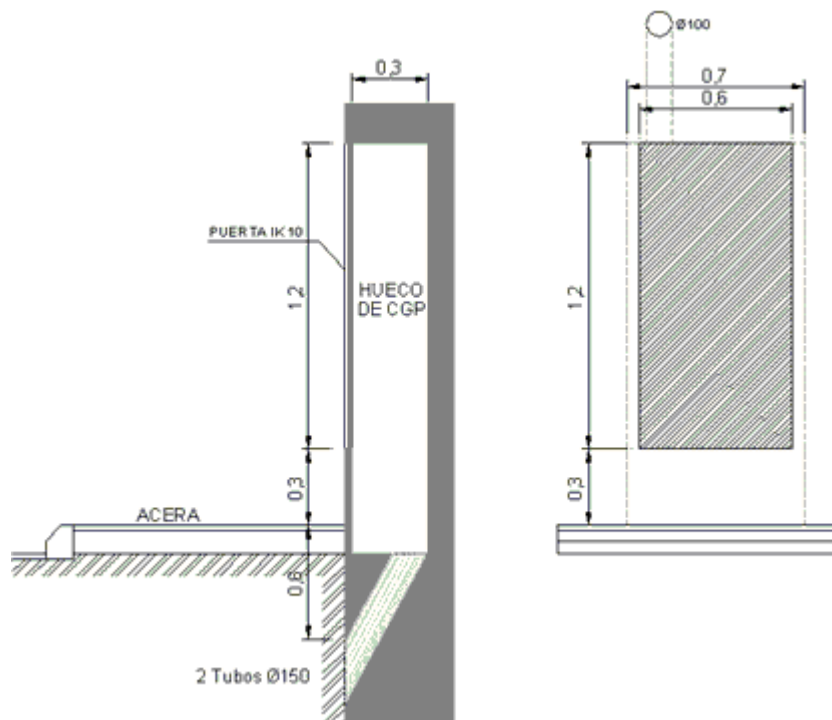
## 3.2 NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

### 3.2.1 Cajas Generales de Protección

#### Caja general de protección

El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases y dispondrá de un borne de conexión a tierra para su refuerzo.

La parte inferior de la puerta se encontrará, al menos, a 30 cm del suelo, tal y como se indica en el siguiente esquema:



Su situación será aquella que quede más cerca de la red de distribución pública, quedando protegida adecuadamente de otras instalaciones de agua, gas, teléfono u otros servicios, según se indica en las instrucciones ITC-BT-06 y ITC-BT-07.

Las cajas generales de protección (CGP) se situarán en zonas de libre acceso permanente. Si la fachada no linda con la vía pública, la CGP se situará en el límite entre las propiedades pública y privada.

En este caso, se situarán en el linde de la parcela con la vía pública, según se refleja en el documento 'Planos'.

Las cajas generales de protección contarán con un borne de conexión para su puesta a tierra.

### 3.2.2 Sistemas de canalización

#### Prescripciones generales

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local dónde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad que proporcionan a los conductores.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se desee una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los indicados en la norma UNE EN 5086-2-2

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos, o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación, y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización, se aplicará a las partes mecanizadas pintura antioxidante.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación de agua en los puntos más bajos de ella y, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una "te" dejando uno de los brazos sin utilizar.

Cuando los tubos metálicos deban ponerse a tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 m.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

### **Tubos en montaje superficial**

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, 0,50 m. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no será superior al 2%.

Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,5 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos de los mismos separados entre sí 5 cm aproximadamente, uniéndose posteriormente mediante manguitos deslizantes con una longitud mínima de 20 cm.

### **Tubos empotrados**

Cuando los tubos se coloquen empotrados se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

La instalación de tubos empotrados será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.

Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos, el espesor puede reducirse a 0.5 cm.

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados, o bien provistos de codos o "tes" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

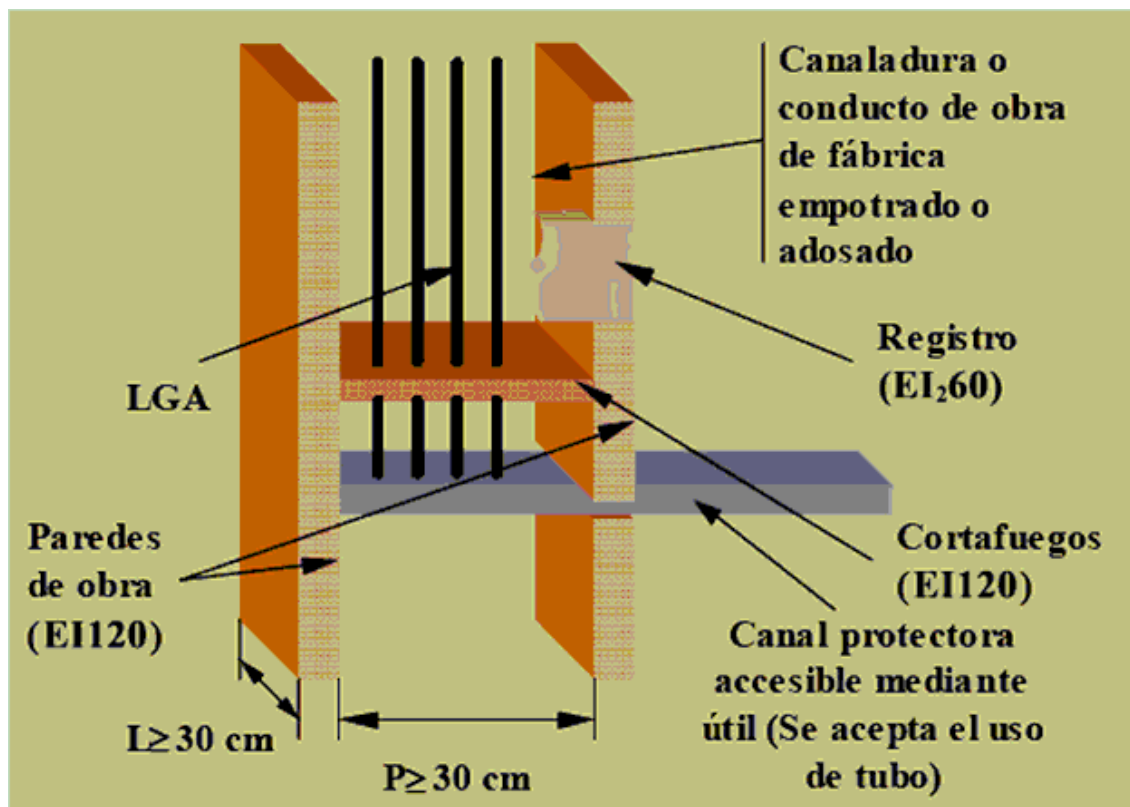
Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable. Igualmente, en el caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, del suelo o techo, y los verticales a una distancia de los ángulos o esquinas no superior a 20 cm.

### **Línea general de alimentación**

Cuando la línea general de alimentación discorra verticalmente, lo hará por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común, salvo que dichos recintos sean protegidos, conforme a lo establecido en el CTE DB SI.

La canaladura o conducto será registrable y precintable en cada planta, con cortafuegos al menos cada tres plantas. Sus paredes tendrán una resistencia al fuego de EI 120 según CTE DB SI. Las dimensiones mínimas del conducto serán de 30x30 cm. y se destinará única y exclusivamente a alojar la línea general de alimentación y el conductor de protección.

Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego EI2 60 conforme al CTE DB SI y no serán accesibles desde la escalera o zona de uso común cuando estos sean recintos protegidos.



La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Cuando el tramo vertical no comunique plantas diferentes, no será necesario realizar dicho tramo en canaladura, sino que será suficiente colocarlo directamente empotrado o en superficie, estando alojados los conductores bajo tubo o canal protectora.

### Derivaciones individuales

Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 32 mm. Cuando, por coincidencia del trazado, se produzca una agrupación de dos o más derivaciones individuales, éstas podrán ser tendidas simultáneamente en el interior de un canal protector mediante cable con cubierta.

En cualquier caso, para atender posibles ampliaciones, se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, desde las concentraciones de contadores hasta las viviendas o locales.

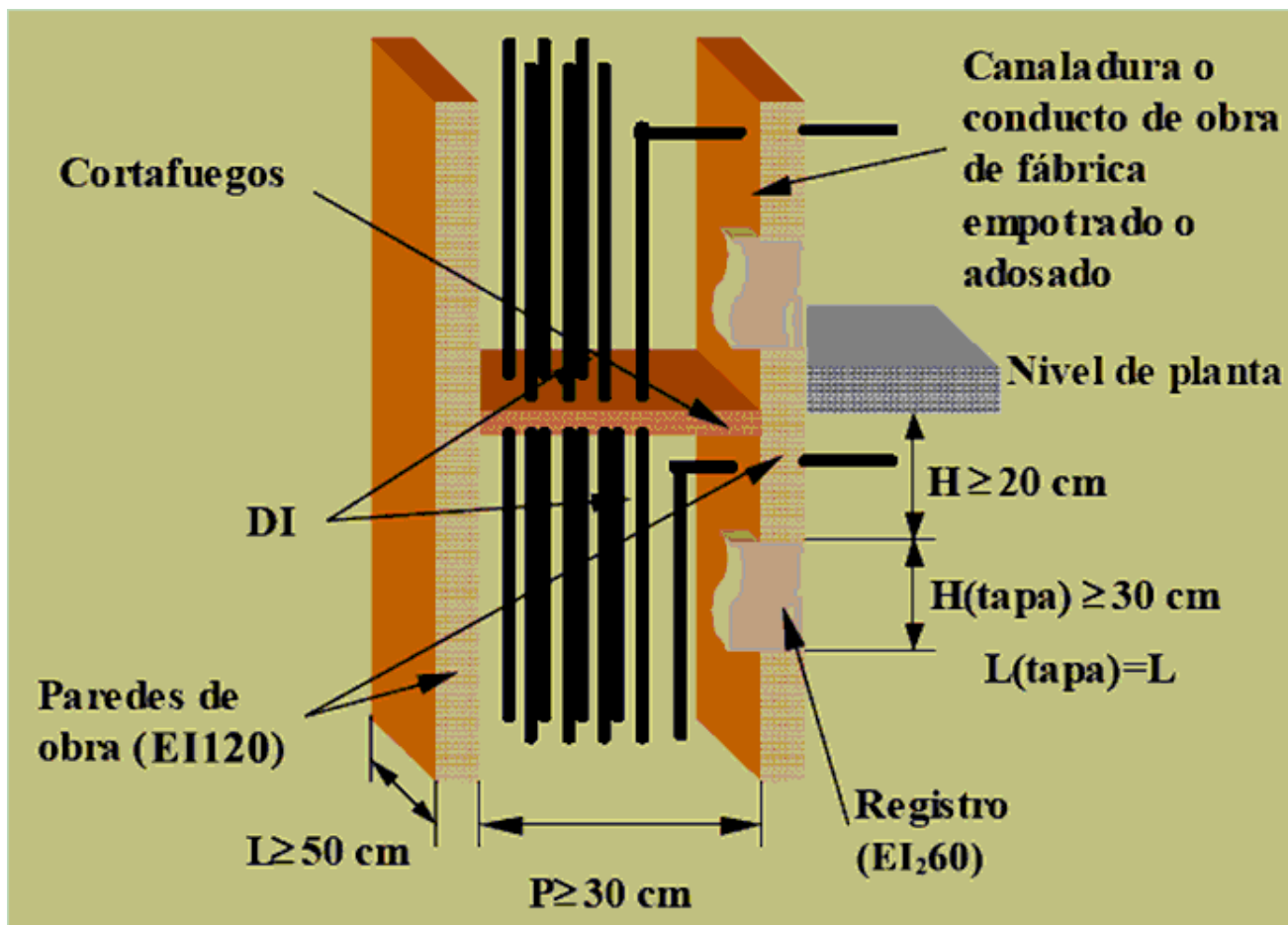
Las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común. Si esto no es posible, quedarán determinadas sus servidumbres correspondientes.

Cuando las derivaciones individuales discurran verticalmente, se alojarán en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica con paredes de resistencia al fuego EI 120, preparado exclusivamente para este fin. Este conducto podrá ir

empotrado o adosado al hueco de escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos, conforme a lo establecido en el CTE DB SI.

Se dispondrán, además, elementos cortafuegos cada 3 plantas y tapas de registro precintables de la dimensión de la canaladura y de resistencia al fuego EI2 60 conforme al CTE DB SI.

La altura mínima de las tapas de registro será de 0,30 m y su anchura igual a la de la canaladura. Su parte superior quedará instalada, como mínimo, a 0,20 m del techo, tal y como se indica en el gráfico siguiente:



Las dimensiones de la canaladura vendrán dadas por el número de tubos protectores que debe contener. Dichas dimensiones serán las indicadas en la tabla siguiente:

Nº de derivaciones	Anchura L (m)	
	Profundidad P = 0,15m (Una fila)	Profundidad P = 0,30m (Dos filas)
Hasta 12	0.65	0.50
13 - 24	1.25	0.65
25 - 36	1.85	0.95
37 - 48	2.45	1.35

Para más derivaciones individuales de las indicadas se dispondrá el número de conductos o canaladuras necesario.

Los sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios y serán 'no propagadores de la llama'. Los elementos de conducción de cables, de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, cumplen con esta prescripción.

### **3.2.3 Centralización de contadores**

Las centralizaciones de contadores estarán concebidas para albergar los aparatos de medida, mando, control (ajeno al ICP) y protección de todas y cada una de las derivaciones individuales que se alimentan desde la propia concentración.

Cuando existan envolventes, estarán dotadas de dispositivos precintables que impidan cualquier manipulación interior, pudiendo constituir uno o varios conjuntos. Los elementos constituyentes de la centralización que lo precisen estarán marcados de forma visible para permitir una fácil y correcta identificación del suministro a que corresponden.

La centralización de contadores estará formada por módulos destinados a albergar los siguientes elementos:

- Interruptor omnipolar de corte en carga.
- Embarrado general.
- Fusibles de seguridad.
- Aparatos de medida.
- Embarrado general de protección.
- Bornes de salida y puesta a tierra.
- Contador de servicios generales.

Sobre el módulo que aloja al interruptor omnipolar se colocará el módulo correspondiente a los servicios generales.

Se utilizarán materiales y conductores no propagadores de la llama y con emisión de humos y opacidad reducida conforme a la norma UNE 21027-9 (si el material es termoestable) o a la norma UNE 211002 (si el material es termoplástico).

Dispondrán, además, del cableado necesario para los circuitos de mando y control con el objetivo de satisfacer las disposiciones tarifarias vigentes. El cable tendrá las mismas características que las indicadas en el párrafo anterior, su color será rojo y tendrá una sección de 1,5 mm<sup>2</sup>.

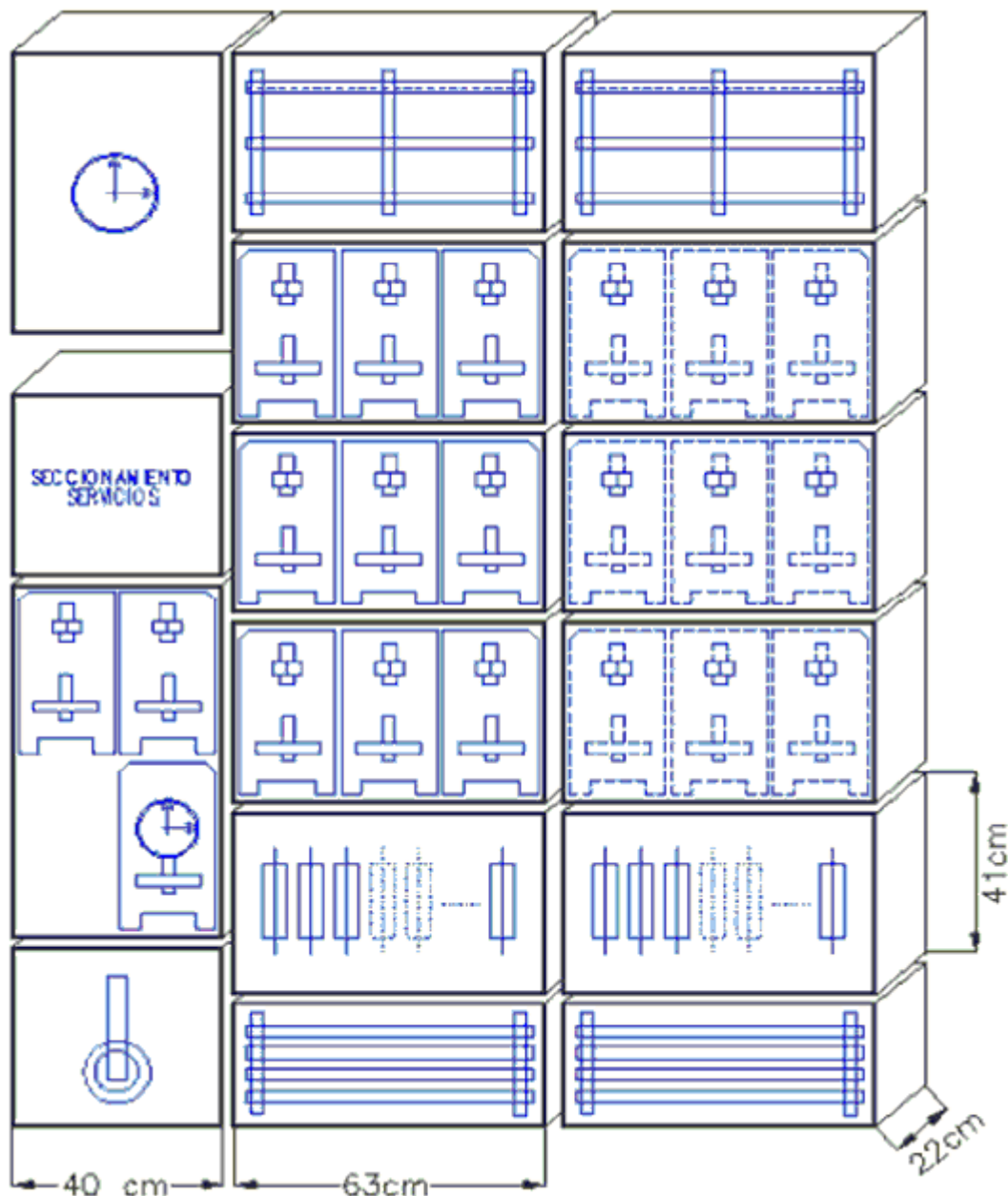
Cumplirá las siguientes condiciones:



- Estará situado en la planta baja, entresuelo o primer sótano del edificio (salvo cuando existan centralizaciones por planta), empotrado o adosado sobre un paramento de la zona común de la entrada, lo más próximo a ella y a la canalización para las derivaciones individuales.
- No tendrá bastidores intermedios que dificulten la instalación o lectura de los contadores y demás dispositivos.
- Desde la parte más saliente del armario hasta la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,5 m como mínimo.
- Los armarios tendrán una característica parallamas mínima E 30.
- Las puertas de cierre dispondrán de la cerradura normalizada por la empresa suministradora.
- Dispondrá de ventilación e iluminación suficiente. En sus inmediaciones se instalará un extintor móvil, de eficacia mínima 21B, cuya instalación y mantenimiento será a cargo de la propiedad del edificio. Igualmente, se colocará una base de enchufe (toma de corriente) con toma de tierra de 16 A para servicios de mantenimiento.

Los recintos cumplirán, además, con las condiciones técnicas especificadas por la compañía suministradora, y su situación será la reflejada en el documento 'Planos'.

Las dimensiones de los módulos componentes de la centralización se indican a continuación, siendo el número de módulos, en cada caso, el indicado en los puntos anteriores:



### 3.2.4 Cajas de empalme y derivación

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.

Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener, y su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.

Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Las uniones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de empalme o de derivación.

Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes, y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm<sup>2</sup> deberán conectarse por medio de terminales adecuados, comprobando siempre que las conexiones no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

### **3.2.5 Aparatos de mando y maniobra**

Los aparatos de mando y maniobra (interruptores y conmutadores) serán de tipo cerrado y material aislante, cortarían la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, y no podrán tomar una posición intermedia.

Las piezas de contacto tendrán unas dimensiones tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de ellas.

Deben poder realizarse del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre a la intensidad y tensión nominales, que estarán marcadas en lugar visible.

### **3.2.6 Aparatos de protección**

#### **Protección contra sobreintensidades**

Los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos.

#### **Aplicación**

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluido el conductor neutro, estarán protegidos contra las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos).

#### **Protección contra sobrecargas**

Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar

un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

### **Protección contra cortocircuitos**

Deben preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que ésta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

### **Situación y composición**

Se instalarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local o vivienda del abonado. Se establecerá un cuadro de distribución de donde partirán los circuitos interiores, y en el que se instalará un interruptor general automático de corte omnipolar que permita su accionamiento manual y que esté dotado de dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local, y un interruptor diferencial destinado a la protección contra contactos indirectos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución, o tipo de conductores utilizados.

### **Normas aplicables**

#### **Pequeños interruptores automáticos (PIA)**

Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades se ajustarán a la norma UNE-EN 60-898. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de tensión asignada hasta 440 V (entre fases), intensidad asignada hasta 125 A y poder de corte nominal no superior a 25000 A.

Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:

- 230 V Para los interruptores automáticos unipolares y bipolares.
- 230/400 V Para los interruptores automáticos unipolares.
- 400 V Para los interruptores automáticos bipolares, tripolares y tetrapolares.

Los valores 240 V, 240/415 V y 415 V respectivamente, son también valores normalizados.

Los valores preferenciales de las intensidades asignadas son: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125 A.

El poder de corte asignado será: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 y por encima 15000, 20000 y 25000 A.

La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.

Cada interruptor debe estar marcado, de forma visible e indeleble, con las siguientes indicaciones:

- La corriente asignada, sin el símbolo A, precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B, C o D), por ejemplo B16.
- Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades.
- Clase de limitación de energía, si es aplicable.

Los bornes destinados exclusivamente al neutro, deben estar marcados con la letra "N".

### **Interruptores automáticos de baja tensión**

Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna, o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas, los métodos de fabricación y el empleo previsto de los interruptores automáticos.

Cada interruptor automático debe estar marcado, de forma visible e indeleble, con las siguientes indicaciones:

- Intensidad asignada ( $I_n$ ).
- Capacidad para el seccionamiento, si ha lugar.

- Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por O y |, si se emplean símbolos.

También llevarán marcado aunque no sea visible en su posición de montaje, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

### **Fusibles**

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-269-1:1998.

Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la protección de circuitos, de corriente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

Los valores de intensidad para los fusibles expresados en amperios deben ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

### **Interruptores con protección incorporada por intensidad diferencial residual**

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionantes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60-947-2:1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas.

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

### **Características principales de los dispositivos de protección**

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.
- Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán construidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su sustitución con la instalación bajo tensión sin peligro alguno.

- Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad-tiempo adecuadas. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.
- Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

### **Protección contra sobretensiones transitorias de origen atmosférico**

Según lo indicado en la Instrucción ITC BT 23 en su apartado 3.2:

Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

En redes TT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

### **Protección contra contactos directos e indirectos**

Los medios de protección contra contactos directos e indirectos en instalación se ejecutarán siguiendo las indicaciones detalladas en la Instrucción ITC BT 24, y en la Norma UNE 20.460 -4-41.

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger a las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar son los siguientes:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.

- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de la alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales.

La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 s.

Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a:

- 24 V en los locales o emplazamientos húmedos o mojados.
- 50 V en los demás casos.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.

Como dispositivos de corte por intensidad de defecto se emplearán los interruptores diferenciales.

Debe cumplirse la siguiente condición:

$$R \leq \frac{V_c}{I_s}$$

Siendo:

- R: Resistencia de puesta a tierra ( $\Omega$ ).
- Vc: Tensión de contacto máxima (24V en locales húmedos y 50V en los demás casos).
- Is: Sensibilidad del interruptor diferencial (valor mínimo de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger).

### 3.2.7 Instalaciones interiores que contengan una bañera o ducha.

Todas aquellas instalaciones interiores de viviendas, locales comerciales, oficinas o cualquier otro local destinado a fines análogos que contengan una bañera o ducha, se ejecutarán según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-27.

Para este tipo de instalaciones se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones:



- VOLUMEN 0: Comprende el interior de la bañera o ducha. En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 estará delimitado por el suelo y por un plano horizontal a 0,05 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 1: Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, es decir, por encima de la bañera, y el plano horizontal situado a 2,25 metros por encima del suelo. El plano vertical que limita al volumen 1 es el plano vertical alrededor de la bañera o ducha.
- VOLUMEN 2: Está limitado por el plano vertical tangente a los bordes exteriores de la bañera y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y entre el suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 3: Esta limitado por el plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 metros. El volumen 3 está comprendido entre el suelo y una altura de 2,25 m.

Para el volumen 0 el grado de protección necesario será el IPX7, y no está permitida la instalación de mecanismos.

En el volumen 1, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los equipos de bañeras de hidromasaje y en baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Podrán ser instalados aparatos fijos como calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 2, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los baños comunes en los que se puedan producir chorros durante su limpieza. Se permite la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE EN 60742 o UNE EN 61558-2-5. Se podrán instalar también todos los aparatos permitidos en el volumen 1, luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles de hidromasaje que cumplan con su normativa aplicable, y que además estén protegidos con un diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 3, el grado de protección necesario será el IPX5 en los baños comunes cuando se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Se podrán instalar bases y aparatos protegidos por dispositivos de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta protección deberá estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores, o si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado a base de metales no férreos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta

a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial, deben estar conectados entre sí. La sección mínima de estos últimos estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-19 para los conductores de protección.

### **3.2.8 Instalación de puesta a tierra**

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se ejecutará según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-18.

Naturaleza y secciones mínimas

Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que:

El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

En todos los casos, los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección de, al menos, 2,5 mm<sup>2</sup> si disponen de protección mecánica y 4 mm<sup>2</sup> si no disponen de ella.

Las secciones de los conductores de protección y de los conductores de tierra están definidas en la Instrucción ITC-BT-18.

### **Tendido de los conductores**

Los conductores de tierra enterrados tendidos en el suelo se considera que forman parte del electrodo.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

### **Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y masas y con los electrodos**

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico tanto con las partes metálicas y masas que se desea poner a tierra como con el electrodo. A estos efectos, las conexiones deberán efectuarse por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión tales como estaño, plata, etc.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos cualesquiera que sean éstos. La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará siempre por medio del borne de puesta a tierra. Los contactos deben disponerse limpios, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y en caso de que fuesen necesarios, también los de puesta a tierra funcional.

### **Prohibición de interrumpir los circuitos de tierra**

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

### **3.2.9 Instalaciones en garajes**

#### **Generalidades**

Según lo indicado en la instrucción ITC BT 29 en su apartado 4.2, los talleres de reparación de vehículos y los garajes en que puedan estar estacionados más de cinco vehículos serán considerados como un emplazamiento peligroso de Clase I, y se les dará la distinción de zona 1, en la que se prevé que haya de manera ocasional la formación de atmósfera explosiva constituida por una mezcla de aire con sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla.

Las instalaciones y equipos destinados a estos locales cumplirán las siguientes prescripciones:

- Por tratarse de emplazamientos peligrosos, las instalaciones y equipos de garajes para estacionamiento de más de cinco vehículos deberán cumplir las prescripciones señaladas en la Instrucción ITC-BT-29.
- No se dispondrá dentro de los emplazamientos peligrosos ninguna instalación destinada a la carga de baterías.
- Se colocarán cierres herméticos en las canalizaciones que atraviesen los límites verticales u horizontales de los emplazamientos peligrosos. Las canalizaciones empotradas o enterradas en el suelo se considerarán incluidas en el emplazamiento peligroso cuando alguna parte de las mismas penetre o atravesase dicho emplazamiento.
- Las tomas de corriente e interruptores se colocarán a una altura mínima de 1,50 m sobre el suelo a no ser que presenten una cubierta especialmente resistente a las acciones mecánicas.
- Los equipos eléctricos que se instalen deberán ser de las Categorías 1 ó 2.

Estos locales pueden presentar también, total o parcialmente, las características de un local húmedo o mojado y, en tal caso, deberán satisfacer igualmente lo señalado para las instalaciones eléctricas en éstos.

La ventilación, ya sea natural o forzada, se considera suficientemente asegurada cuando:

- Ventilación natural: Admisible solamente en garajes con fachada al exterior en semisótano, o con "patio inglés". En este caso, las aberturas para ventilación deberán de ser permanentes, independientes de las entradas de acceso, y con una superficie mínima de comunicación al exterior de 0,5% de la superficie del local del garaje.
- Ventilación forzada: Para todos los demás casos, es decir, para garajes en sótanos. En estos casos la ventilación será suficiente cuando se asegure una renovación mínima de aire de 15 m<sup>3</sup>/h·m<sup>2</sup>.

Cuando la superficie del local en su conjunto sea superior a 1000 m<sup>2</sup>, en los aparcamientos públicos debe asegurarse el funcionamiento de los dispositivos de renovación del aire, con un suministro complementario, siendo obligatorio disponer de aparatos detectores de CO que accionen automáticamente la instalación de ventilación.

### 3.2.10 Alumbrado

#### Alumbrados especiales

Los puntos de luz del alumbrado especial deberán repartirse entre, como mínimo, dos líneas diferentes, con un número máximo de 12 puntos de luz por línea, estando protegidos dichos circuitos por interruptores automáticos de 10 A de intensidad nominal como máximo.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados especiales se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones eléctricas cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, y cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de ésta por tabiques incombustibles no metálicos.

Deberán ser provistos de alumbrados especiales los siguientes locales:

- Con alumbrado de emergencia: Los locales de reunión que puedan albergar a 100 personas o más, los locales de espectáculos y los establecimientos sanitarios, los establecimientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y escaleras que conduzcan al exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- Con alumbrado de señalización: Los estacionamientos subterráneos de vehículos, teatros y cines en sala oscura, grandes establecimientos comerciales, casinos, hoteles, establecimientos sanitarios y cualquier otro local donde puedan producirse aglomeraciones de público en horas o lugares en que la iluminación natural de luz solar no sea suficiente para proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.

- Con alumbrado de reemplazamiento: En quirófanos, salas de cura y unidades de vigilancia intensiva de establecimientos sanitarios.

### **Alumbrado general**

Las redes de alimentación para puntos de luz con lámparas o tubos de descarga deberán estar previstas para transportar una carga en voltamperios al menos igual a 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga que alimentan. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Si se alimentan con una misma instalación lámparas de descarga y de incandescencia, la potencia a considerar en voltamperios será la de las lámparas de incandescencia más 1,8 veces la de las lámparas de descarga.

Deberá corregirse el factor de potencia de cada punto de luz hasta un valor mayor o igual a 0,90, y la caída máxima de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación de alumbrado, no será superior al 3%.

Los receptores consistentes en lámparas de descarga serán accionados por interruptores previstos para cargas inductivas, o en su defecto, tendrán una capacidad de corte no inferior al doble de la intensidad del receptor. Si el interruptor acciona a la vez lámparas de incandescencia, su capacidad de corte será, como mínimo, la correspondiente a la intensidad de éstas más el doble de la intensidad de las lámparas de descarga.

En instalaciones para alumbrado de locales donde se reúna público, el número de líneas deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en dicho local.

#### **3.2.11 Motores**

Según lo establecido en la instrucción ITC-BT-47, los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de éstas.

Para evitar un calentamiento excesivo, los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125% de la intensidad a plena carga del motor. En el caso de que los conductores de conexión alimenten a varios motores, estos estarán dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y sobrecargas en sus fases. En los motores trifásicos, además, debe estar cubierto el riesgo de falta de tensión en una de sus fases.

### **3.3 PRUEBAS REGLAMENTARIAS**

#### **3.3.1 Comprobación de la puesta a tierra**

La instalación de toma de tierra será comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de la puesta a tierra.

#### **3.3.2 Resistencia de aislamiento**

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, expresada en ohmios, por lo menos igual a  $1000 \cdot U$ , siendo 'U' la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y no inferior a 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 V y, como mínimo, 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

### **3.4 CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD**

La propiedad recibirá, a la entrega de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones, y referencia del domicilio social de la empresa instaladora.

No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un Instalador Autorizado o Técnico Competente, según corresponda.

Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

Las instalaciones del garaje serán revisadas anualmente por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalación. El instalador extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la instalación, así como a la delegación correspondiente del Ministerio de Industria y Energía.

Personal técnicamente competente comprobará la instalación de toma de tierra en la época en que el terreno esté más seco, reparando inmediatamente los defectos que pudieran encontrarse.

### **3.5 CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN**

Al finalizar la ejecución, se entregará en la Delegación del Ministerio de Industria correspondiente el Certificado de Fin de Obra firmado por un técnico competente y visado por el Colegio profesional correspondiente, acompañado del boletín o boletines de instalación firmados por un Instalador Autorizado.

### **3.6 LIBRO DE ÓRDENES**

La dirección de la ejecución de los trabajos de instalación será llevada a cabo por un técnico competente, que deberá cumplimentar el Libro de Órdenes y Asistencia, en el que reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

## 4 MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

### PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

#### PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.1 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	787,04	<b>787,04</b>
1.2 m	<p>A) Descripción: Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G70 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	7,12	37,83	<b>269,35</b>



**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES**

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.3 m	<p>A) Descripción: Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	2.667,81	0,50	<b>1.333,91</b>
1.4 m	<p>A) Descripción: Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	80,76	0,61	<b>49,26</b>
1.5 m	<p>A) Descripción: Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	148,09	0,77	<b>114,03</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES**

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.6 m	<p>A) Descripción: Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	1.111,43	1,13	<b>1.255,92</b>
1.7 m	<p>A) Descripción: Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	778,26	1,62	<b>1.260,78</b>
1.8 m	<p>A) Descripción: Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	199,27	2,26	<b>450,35</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES**

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.9 m	<p>A) Descripción: Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 35 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	351,28	6,21	<b>2.181,45</b>
1.10 Ud	<p>A) Descripción: Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	193,88	<b>193,88</b>
1.11 Ud	<p>A) Descripción: Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	564,93	<b>564,93</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES**

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.12 Ud	<p>A) Descripción: Cuadro de uso industrial formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) tetrapolar (4P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	3.090,97	<b>3.090,97</b>
1.13 Ud	<p>A) Descripción: Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.</p> <p>B) Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	23,78	<b>23,78</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES**

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.14 Ud	<p>A) Descripción: Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexi onados y probados.</p> <p>B) Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	75,37	<b>75,37</b>
1.15 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	1.563,30	2,61	<b>4.080,21</b>
1.16 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	87,82	3,40	<b>298,59</b>
1.17 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	7,12	6,94	<b>49,41</b>

Alumno: Álvaro Matute Blanco

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES**

<b>Nº UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.18 Ud	<p>A) Descripción: Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 199 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar. Incluso soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexiónada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Conexiónada del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexiónada de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	622,97	<b>622,97</b>
1.19 Ud	<p>A) Descripción: Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje, conexiónada y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	19,00	188,91	<b>3.589,29</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES**

<b>Nº UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.20 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación en superficie de luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de micropirámides de base hexagonal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	32,00	267,29	<b>8.553,28</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES:</b>				<b>28.844,77</b>

## PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

### PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

<b>Nº CAPÍTULO</b>	<b>IMPORTE (€)</b>
1 INSTALACIONES	<b>28.844,77</b>
Presupuesto de ejecución material	<b>28.844,77</b>

**Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de VEINTIOCHO MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS**



# **INSTALACIÓN FRIGORÍFICA**



## Índice de Contenido

1	Objeto.....	5
2	Cálculo de la instalación frigorífica .....	5
	2.1 condiciones exteriores y datos globales .....	5
	2.2 características de los productos .....	6
	2.3 dimensionamiento y aislamiento de la cámara .....	10
	2.4 renovación de aire, otras cargas y ventiladores .....	11
	2.5 resultado del balance .....	12



## 1 Objeto

Derivado de las necesidades de refrigeración de las materias primas y del producto final se hace necesario calcular las necesidades de refrigeración de los distintos productos, pudiendo elegir así un equipamiento y aislamiento adecuado para las distintas cámaras.

## 2 Cálculo de la instalación frigorífica

En este apartado se muestran todos los datos y cálculos necesarios para el diseño de las cámaras frigoríficas mediante el programa FRIO.

### 2.1 CONDICIONES EXTERIORES Y DATOS GLOBALES

Lo primero que se debe seleccionar es la zona donde se va a situar la cámara, en este caso la ampliación se situará en la localidad de Tordesillas, situada a unos 30 km de Valladolid.

Como no hay ningún observatorio situado en Tordesillas se deben usar los datos del observatorio más cercano, en este caso se sitúa en la localidad de Tiedra. Tras seleccionar la zona de estudio aparecerán los datos climáticos que van a condicionar los cálculos de la cámara.

**Condiciones Exteriores**

Rellenar con:

GUIA   
  UNE   
  ASHRAE   
  Usuario

Localidad:

Ts,ext,max:  °C   
 ϕ:  %   
 Th,ext: 18,8 °C

Temp.terreno  °C:   
 Nivel percentil anual (%): 0,4

**Datos Globales**

Cámara Conservación  
 Cámara Congelación  
 Otros

Hora diarias de funcionamiento del equipo.

Coef. de mayoración/seguridad    %

*Ilustración 1. Condiciones exteriores de la zona de estudio y datos globales.*

## 2.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS

Lo siguiente a tener en cuenta son las características de los productos que se van a almacenar. Dentro de la base de datos del programa FRIO se seleccionan tanto las patatas tempranas como las tardías y los guisantes verdes. Una vez seleccionados los productos se seleccionarán almacenamientos de periodo corto. Por otra parte se deben seleccionar los guisantes verdes para almacenamientos de periodo largo, en el caso de los guisantes congelados. De esta forma se obtienen las características de los productos necesarias para el cálculo.

Productos

### Base de datos de productos

Verdura	Apio
Verdura	Batata
Verdura	Calabaza
Verdura	Cebolla
Verdura	Champiñon
Verdura	Col de bruselas
Verdura	Coliflor
Verdura	Espárrago
Verdura	Espinacas
Verdura	Guisante verde
Verdura	Habas
Verdura	Judía verde
Verdura	Lechuga
Verdura	Patata tardía
Verdura	<b>Patata temprana</b>
Verdura	Pepino
Verdura	Puerro
Verdura	Remolacha
Verdura	Tomate maduro
Verdura	Tomate verde
Verdura	Zanahoria

+ -

Cancelar

### Calores Específicos

Contar Respiración

Cp (KJ/kg°C)

Antes cong.

C.respiración (kJ/kg día)

T=25°C

T=0°C

### Almacenamiento Refrigerado

Densidad de almacenamiento  kg/m<sup>3</sup>

Periodos Cortos:

Temperatura (°C)

Tiempo

H.relativa %

Aceptar

Periodos Largos:

Temperatura (°C)

Tiempo

H.relativa %

Aceptar

Ilustración 2. Características de las patatas tempranas.

Productos

**Base de datos de productos**

Verdura	Calabaza
Verdura	Cebolla
Verdura	Champiñon
Verdura	Col de bruselas
Verdura	Coliflor
Verdura	Espárrago
Verdura	Espinacas
Verdura	Guisante verde
Verdura	Habas
Verdura	Judía verde
Verdura	Lechuga
Verdura	Patata tardía
Verdura	Patata temprana
Verdura	Pepino
Verdura	Puerro
Verdura	Remolacha
Verdura	Tomate maduro
Verdura	Tomate verde
Verdura	Zanahoria
Verdura	Patata temprana
Verdura	Patata temprana

+ -

Cancelar

**Calores Especificos**

Contar Respiración

Cp (KJ/kg°C)

Antes cong.

C.respiración (kJ/kg día)

T=25°C

T=0°C

**Almacenamiento Refrigerado**

Densidad de almacenamiento  kg/m3

Periodos Cortos

Temperatura (°C)

Tiempo

H.relativa %

Aceptar

Periodos Largos

Temperatura (°C)

Tiempo

H.relativa %

Aceptar

Ilustración 3. Características patatas tardías.

Productos

**Base de datos de productos**

Varios	Pan
Varios	Piel
Verdura	Aceituna
Verdura	Ajo
Verdura	Alcachofa
Verdura	Apio
Verdura	Batata
Verdura	Calabaza
Verdura	Cebolla
Verdura	Champiñon
Verdura	Col de bruselas
Verdura	Coliflor
Verdura	Espárrago
Verdura	Espinacas
Verdura	Guisante verde
Verdura	Habas
Verdura	Judía verde
Verdura	Lechuga
Verdura	Patata tardía
Verdura	Patata temprana
Verdura	Pepino

+ -

Cancelar

**Calores Especificos**

Contar Respiración

Cp (KJ/kg°C)

Antes cong.

C.respiración (kJ/kg día)

T=25°C

T=0°C

**Almacenamiento Refrigerado**

Densidad de almacenamiento  kg/m3

Periodos Cortos

Temperatura (°C)

Tiempo

H.relativa %

Aceptar

Periodos Largos

Temperatura (°C)

Tiempo

H.relativa %

Aceptar

Ilustración 4. Características de los guisantes verdes.

### Base de datos de productos

Varios	Miel
Varios	Orquideas/Gardenias
Varios	Pan
Varios	Piel
Verdura	Aceituna
Verdura	Ajo
Verdura	Alcachofa
Verdura	Apio
Verdura	Batata
Verdura	Calabaza
Verdura	Cebolla
Verdura	Champiñon
Verdura	Col de bruselas
Verdura	Coliflor
Verdura	Espárrago
Verdura	Espinacas
Verdura	<b>Guisante verde</b>
Verdura	Habas
Verdura	Judía verde
Verdura	Lechuga
Verdura	Nabo

### Calores Específicos

Contar Respiración

Cp (KJ/kg°C)

Antes cong.

C.respiración (kJ/kg día)

T=25°C

T=0°C

### Almacenamiento Refrigerado

Densidad de almacenamiento  kg/m3

Periodos Cortos

Temperatura (°C)

Tiempo

H.relativa %

Aceptar

Periodos Largos

Temperatura (°C)

Tiempo

H.relativa %

Aceptar

Ilustración 5. Características de los guisantes verdes (almacenamientos largos).

Una vez obtenidos estos datos, se indican las condiciones con las que se desea conservar los productos dentro de las cámaras.

### Características físicas del producto

Denominación:  ?

Densidad de almacenamiento  kg/m<sup>3</sup> Temperatura congelación  °C

Producto refrigerado, tiempo corto de almacenaje  
Temperatura recomendada=4°C Hr recomendada=85 %

### Condiciones interiores de la cámara

Temp. y humid. función del producto

Temperatura  °C Hum. relativa  %

### Calores Específicos

Cp antes Cong.  kJ/kg°C

Contar Carga Respiración ?

C.respiración a 25°C  kJ/kg día

C.respiración a 0°C  kJ/kg día

### Calor kW-h/producto

Antes de Congelar	1900,00
Congelación	0,00
Después de congelar	0,00
Resp prod. entrante	0,00
Resp. prod. almacenado	0,00

### Características del producto en la cámara

Temperatura de entrada  °C ? Tiempo de regimen  horas ?

Capacidad cámara  Tn Porcentaje entrada diario  %

Existe embalaje peso  % Calor específico  kJ/kg°C

Existe palet peso  % Calor específico  kJ/kg°C

### Potencias térmicas/producto

Enfriamiento producto	79,17 kW
Respiración	0,00 kW
Enfriamiento embalaje	1,79 kW
Enfriamiento palets	2,99 kW
<b>TOTAL</b>	<b>83,95 kW</b>

### Total Cámara

Enfriamiento producto	174,21 kW
Respiración	0,00 kW
Enfriamiento embalaje	3,97 kW
Enfriamiento palets	6,61 kW
<b>TOTAL</b>	<b>184,79 kW</b>

Datos Productos en el interior de la cámara

Denominación	T.ca	Hr	t(h)	Ton.ca	T_ent	%_dia	Embalaje	Cp_emba	%_emba	Pot.Embalaje	Palets
Guisante ver	-1	90	24	1000	3	10	True	2,72	3	0,38	True
Patata tardía	-1	90	24	1000	18	10	True	2,72	3	1,79	True
Patata tempr	-1	90	24	1000	18	10	True	2,72	3	1,79	True

Ilustración 6. Condiciones cámaras de refrigeración positiva.



### Características físicas del producto

Denominación:  ?

Densidad de almacenamiento:  kg/m<sup>3</sup>    Temperatura congelación:  °C

Producto refrigerado, tiempo corto de almacenaje  
 Temperatura recomendada=1°C Hr recomendada=85 %

### Condiciones interiores de la cámara

Temp. y humid. función del producto

Temperatura:  °C    Hum. relativa:  %

### Calores Específicos

Cp antes Cong.  kJ/kg°C

#### Calor kW-h/producto

Antes de Congelar	<b>0,19</b>
Congelación	<b>0,00</b>
Después de congelar	<b>0,00</b>
Resp prod. entrante	<b>0,04</b>
Resp. prod. almacenado	<b>0,27</b>

Contar Carga Respiración ?

C.respiración a 25°C  kJ/kg día

C.respiración a 0°C  kJ/kg día

### Características del producto en la cámara

Temperatura de entrada:  °C ?    Tiempo de regimen:  horas ?

Capacidad cámara:  Tn    Porcentaje entrada diario:  %

Existe embalaje peso:  %    Calor específico:  kJ/kg°C

Existe palet peso:  %    Calor específico:  kJ/kg°C

### Potencias térmicas/producto

Enfriamiento producto	<b>0,01</b> kW	<b>Total Cámara</b>
Respiración	<b>0,01</b> kW	
Enfriamiento embalaje	<b>0,00</b> kW	
Enfriamiento palets	<b>0,00</b> kW	
<b>TOTAL</b>	<b>0,02</b> kW	

Datos Productos en el interior de la cámara

Denominación	T <sub>ca</sub>	Hr	t(h)	Ton.ca	T <sub>ent</sub>	%_dia	Embalaje	Cp_emba	%_emba	Pot.Embalaje	Palets
Guisante ver	1	85	24	1.000	3	10	True	2,72	3	0,00	True

Ilustración 7. Condiciones de las cámaras de refrigeración negativa.

## 2.3 DIMENSIONAMIENTO Y AISLAMIENTO DE LA CÁMARA

Se deben determinar los materiales y el tipo de aislamiento de paredes, suelo y techo de las cámaras. De esta forma se pueden determinar su espesor y la potencia térmica perdida.

En el caso de las paredes y techo se usarán paneles “sándwich” prefabricados, a base de un núcleo de espuma rígida de poliuretano de 8,44 cm de espesor revestido en ambas caras con chapas metálicas galvanizadas y prelacadas de 0,5 mm, de espesor, el prelacado es a base de pintura poliéster-silicona, color blanco.

El aislamiento del suelo se realizará a base de planchas de poliuretano de 60 mm, de espesor, montadas a doble capa y rompejuntas, para un espesor total de aislamiento de 120 mm, con la barrera de vapor colocada en la cara caliente del aislamiento, a base de una lámina de polietileno galga 600, realizándose la correspondiente aireación y losa de reparto de cargas en hormigón armado de 120 mm, de espesor.

Condiciones térmicas de la cámara		Dimensiones interiores	
Humedad relativa 85,00 %	Humedad relativa %	Alto 10 m	Ancho propuesto 0,80 m. Ancho real 13,38 m
			Largo propuesto 1,20 m. Largo real 25,17 m

**Diseño constructivo**

Paredes y techos iguales

**Características Techos**

hi= 10,00 W/m<sup>2</sup> °C he= 10,00 W/m<sup>2</sup> °C

Interior Teq= 32,00 °C

Poliuretano expandido 8,49 cm U = 0,258 W/m<sup>2</sup>°C

Superficie 337,00 m<sup>2</sup> 8,0 W/m<sup>2</sup> Potencia térmica perdida 2,69 kW

**Características Paredes**

hi= 9,00 W/m<sup>2</sup> °C he= 9,00 W/m<sup>2</sup> °C

Interior Teq= 32,00 °C

Poliuretano expandido 8,44 cm U = 0,258 W/m<sup>2</sup>°C

Superficie 771,00 m<sup>2</sup> 8,0 W/m<sup>2</sup> Potencia térmica perdida 6,17 kW

**Características Suelo**

hi= 20,00 W/m<sup>2</sup> °C he= 10,00 W/m<sup>2</sup> °C

Con vacío sanitario Teq= 16,50 °C

Hormigón 12cm+Áislante 4,19 cm U = 0,516 W/m<sup>2</sup>°C

Superficie 337,00 m<sup>2</sup> 8,0 W/m<sup>2</sup> Potencia térmica perdida 2,69 kW

Ilustración 8. Dimensionado y aislamiento de las cámaras.

## 2.4 RENOVACIÓN DE AIRE, OTRAS CARGAS Y VENTILADORES

Para terminar se añaden la renovación del aire en función de las condiciones de trabajo, que en este caso son normales. También se deben añadir nuevas cargas como el número de trabajadores dentro de la cámara, la iluminación y las máquinas, en este caso, debido a las entradas y salidas de productos se supondrá que habrá un trabajador, en la iluminación se seleccionan 8 W/m<sup>2</sup> debido al uso de luces led y en los ventiladores se supondrá un 6% de la potencia total.

**Renovación aire**

Condiciones de trabajo

Normal ? N°Renovaciones/día sugeridas 1,29 → 1,29 Volumen de aire renovado 181,02m<sup>3</sup>/h

Aire de renovación T = 32 °C Potencia térmica Perdida 3,66 kW  
 φ = 50 %

**Otras cargas**

N° personas	4	Potencia térmica personas	1,06 kW
Iluminación (W/m <sup>2</sup> )	8	Potencia térmica iluminación	2,69 kW
Máquinas/motores	0,6 kW		
Potencia térmica Total			4,36 kW

**Ventiladores**

Potencia disipada

% del total 6

Potencia térmica perdida 1,18 kW

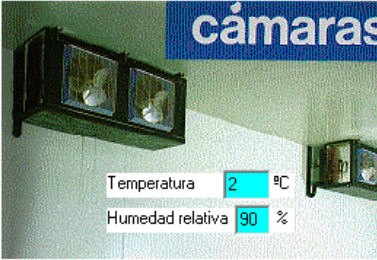


Ilustración 9. Renovación de aire, otras cargas y ventiladores.

## 2.5 RESULTADO DEL BALANCE

Por último de obtiene un resumen de los resultados de los balances de las cámaras.



Ilustración 10. Resultado del balance en cámaras de refrigeración positiva.

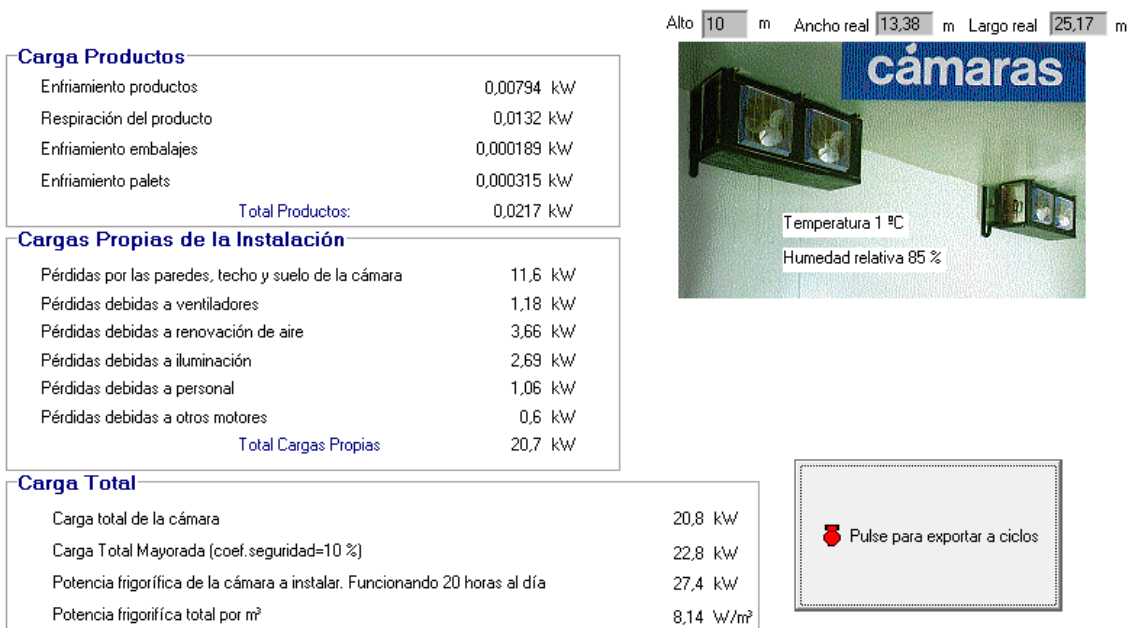


Ilustración 11. Resultado del balance en cámaras de refrigeración negativa.

# **MEMORIA**

## **ANEJO XI: ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA**



## Índice de Contenido

1	RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA. ....	5
1.1	Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia.....	5
1.2	Resumen del cálculo de la demanda energética.....	5
1.3	Resultados mensuales. ....	6
1.3.1	Balance energético anual del edificio.....	6
1.3.2	Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.....	10
1.3.3	Evolución de la temperatura. ....	12
1.3.4	Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.....	12
2	MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO. ....	16
2.1	Zonificación climática .....	16
2.2	Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento.....	16
2.2.1	Agrupaciones de recintos. ....	16
2.2.2	Perfiles de uso utilizados.....	18
2.3	Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo. ....	21
2.3.1	Composición constructiva. Elementos constructivos pesados. ....	21
2.3.2	Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros.....	22
2.3.3	Composición constructiva. Puentes térmicos. ....	24
2.4	Procedimiento de cálculo de la demanda energética. ....	24





## 1 RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.

### 1.1 PORCENTAJE DE AHORRO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA RESPECTO AL EDIFICIO DE REFERENCIA.

$$\%AD = 100 \cdot (DG_{ref} - DG_{obj}) / DG_{ref} = 100 \cdot (275.9 - 217.8) / 275.9 = 21.1 \% \quad \square \quad \%AD_{exigido} = 10.0 \% \quad \checkmark$$

Donde:

- %AD: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.
- %AD<sub>exigido</sub>: Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos en zona climática de verano **2** y **Muy alta** carga de las fuentes internas del edificio, (tabla 2.2, CTE DB HE 1), **10.0 %**.
- DG<sub>obj</sub>: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según  $DG = DC + 0.7 \cdot DR$ , en territorio peninsular, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- DG<sub>ref</sub>: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

### 1.2 RESUMEN DEL CÁLCULO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.

La siguiente tabla es un resumen de los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Tabla 1. Resumen del cálculo de la demanda energética.

Zonas habitables	Su (m <sup>2</sup> )	Horario de uso, Carga interna	CFI (W/m <sup>2</sup> )	DG <sub>obj</sub>		DG <sub>ref</sub>		%AD
				(k Wh/año)	(k Wh/(m <sup>2</sup> · a))	(k Wh/año)	(k Wh/(m <sup>2</sup> · a))	
Hab.	935.51	24 h, Alta	17.1	203721.3	217.8	258066.8	275.9	21.1
	935.51		17.1	203721.3	217.8	258066.8	275.9	21.1

Donde:

- Su: Superficie útil de la zona habitable, m<sup>2</sup>.
- CFI: Densidad de las fuentes internas. Supone el promedio horario de la carga térmica total debida a las fuentes internas, repercutida sobre la superficie útil, calculada a partir de las cargas nominales en cada hora para cada carga (carga sensible debida a la ocupación, carga debida a iluminación y carga debida a equipos) a lo largo de una semana tipo. La densidad de las fuentes internas del edificio se obtiene promediando las densidades de cada una de las zonas ponderadas por la fracción de la superficie útil que representa cada espacio en relación a la superficie útil total del edificio. W/m<sup>2</sup>.
- %AD: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.
- DG, obj: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según  $DG = DC + 0.7 \cdot DR$ , en territorio peninsular, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- DG,ref: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio (CFI, edif = 17.1 W/m<sup>2</sup>), la carga de las fuentes internas del edificio se considera **Muy alta**, por lo que el porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia es **10.0%**, conforme a la tabla 2.2 de CTE DB HE 1.

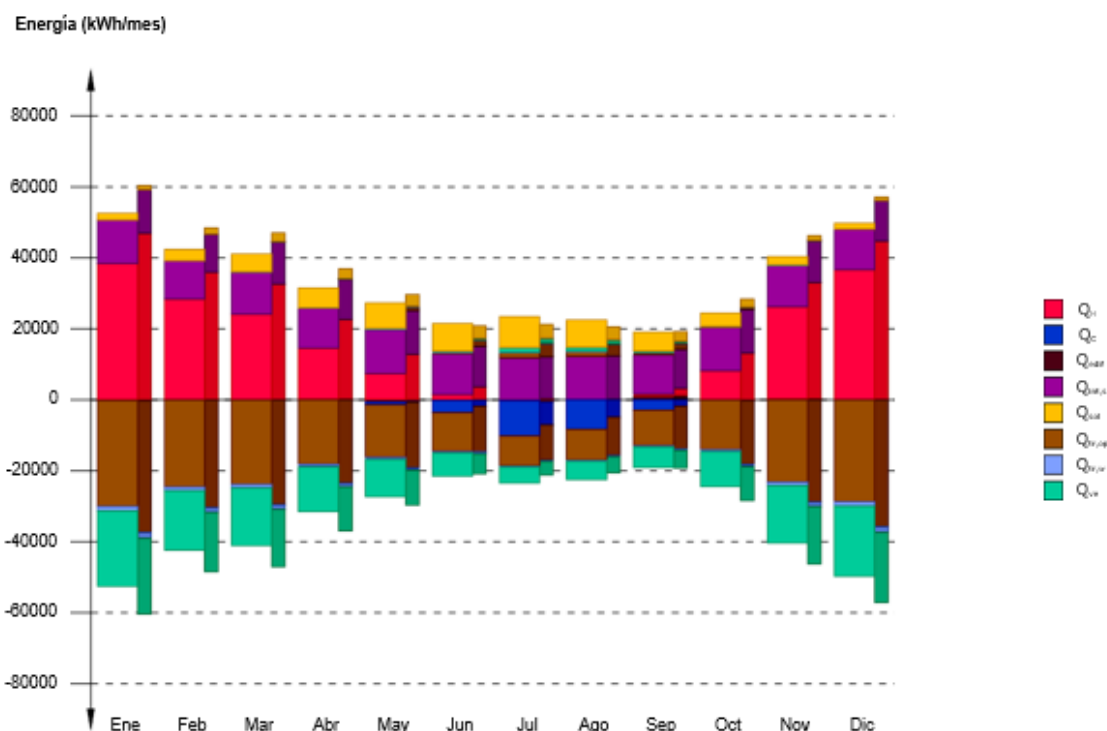
### 1.3 RESULTADOS MENSUALES.

#### 1.3.1 Balance energético anual del edificio.

La siguiente gráfica de barras muestra el balance energético del edificio mes a mes, contabilizando la energía perdida o ganada por transmisión térmica al exterior a través de elementos pesados y ligeros (Q<sub>tr,op</sub> y Q<sub>tr,w</sub>, respectivamente), la energía intercambiada por ventilación (Q<sub>ve</sub>), la ganancia interna sensible neta (Q<sub>int,s</sub>), la ganancia solar neta (Q<sub>sol</sub>), el calor cedido o almacenado en la masa térmica del edificio (Q<sub>edif</sub>), y el aporte necesario de calefacción (QH) y refrigeración (QC).

Han sido realizadas dos simulaciones de demanda energética, correspondientes al edificio objeto de proyecto y al edificio de referencia generado en base a éste, conforme a las reglas establecidas para la definición del edificio de referencia (Apéndice D de CTE DB HE 1 y documento 'Condiciones de aceptación de procedimientos alternativos a LIDER y CALENER'). Con objeto de comparar

visualmente el comportamiento de ambas modelizaciones, la gráfica muestra también los resultados del edificio de referencia, mediante barras más estrechas y de color más oscuro, situadas a la derecha de los valores correspondientes al edificio objeto.



*Ilustración 1. Balance energético anual del edificio.*

En la siguiente tabla se muestran los valores numéricos correspondientes a la gráfica anterior, del balance energético del edificio completo, como suma de las energías involucradas en el balance energético de cada una de las zonas térmicas que conforman el modelo de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

Tabla 2. Balance energético mensual del edificio.

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)
Balance energético anual del edificio												
Q tr op	--	--	2.4	22.9	339.9	456.5	1554.0	1437.2	675.7	207.5	29.3	--
	- 29888. 1	- 24594.8	- 23824.5	- 18112.9	- 14738.7	- 10894.2	-8399.2	-8649.2	-9949.6	- 13948.5	- 23250.6	- 28785. 3
Q tr w	--	--	0.0	0.4	11.8	16.1	65.9	58.9	24.8	6.1	0.9	--
	-1212.8	-992.7	-972.1	-798.4	-639.5	-460.6	-343.8	-354.4	-417.8	-600.0	-936.6	- 1168.1
Q ve	--	--	--	0.0	107.8	324.1	1261.9	1033.8	388.1	3.4	0.0	--
	- 21273. 8	- 16746.6	- 16238.3	- 12588.3	- 10479.8	-6543.0	-4484.8	-5134.9	-5804.3	-9839.7	- 16169.8	- 19756. 3
Q int s	12292. 6	10777.1	11934.8	11324.3	12292.6	11408.5	11829.5	12250.5	10987.6	12271.6	11766.4	11471. 7
	-15.0	-13.2	-14.6	-13.8	-15.0	-13.9	-14.4	-14.9	-13.4	-15.0	-14.4	-14.0
Q sol	1876.8	3176.9	5036.1	5597.0	7155.9	7822.9	8754.3	7700.7	5407.8	3785.4	2329.8	1584.6
	-4.6	-7.8	-12.3	-13.7	-17.5	-19.1	-21.4	-18.8	-13.2	-9.2	-5.7	-3.9
Q edi f	-196.1	-33.7	-67.0	155.3	-608.8	-192.0	-245.1	30.9	917.0	-57.6	247.0	50.1
Q H	<b>38421. 0</b>	<b>28434.7</b>	<b>24155.6</b>	<b>14427.2</b>	<b>7407.3</b>	<b>1513.8</b>	<b>6.7</b>	--	<b>714.9</b>	<b>8196.</b>	<b>26003.7</b>	<b>36621. 0</b>
Q C	--	--	--	--	<b>-816.0</b>	<b>-3419.1</b>	<b>-9963.6</b>	<b>-8339.7</b>	<b>-2917.7</b>	--	--	--
Q HC	<b>38421. 0</b>	<b>28434.7</b>	<b>24155.6</b>	<b>14427.2</b>	<b>8223.3</b>	<b>4933.0</b>	<b>9970.3</b>	<b>8339.7</b>	<b>3632.6</b>	<b>8196.1</b>	<b>26003.7</b>	<b>36621. 0</b>

Tabla 3. Balance energético anual del edificio.

Año		
	(kWh/año)	(kWh/(m <sup>2</sup> ·a))
Balance energético anual del edificio		
Q <sub>tr op</sub>	-210310.3	-224.8
Q <sub>tr w</sub>	-8711.9	-9.3
Q <sub>ve</sub>	-141940.6	-151.7
Q <sub>int s</sub>	140435.6	150.1
Q <sub>sol</sub>	60081.2	64.2
Q <sub>edif</sub>		
<b>Q<sub>H</sub></b>	<b>185902.1</b>	<b>198.7</b>
<b>Q<sub>C</sub></b>	<b>-25456.1</b>	<b>-27.2</b>
<b>Q<sub>HC</sub></b>	<b>211358.2</b>	<b>225.9</b>

Donde:

- Q<sub>tr, op</sub>: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- Q<sub>tr, w</sub>: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- Q<sub>ve</sub>: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/ (m<sup>2</sup>·año).

- $Q_{int,s}$ : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m<sup>2</sup>·año).  $Q_{sol}$ : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/ (m<sup>2</sup>·año).
- $Q_{edif}$ : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica del edificio, kWh/ (m<sup>2</sup>·año).
- $Q_H$ : Energía aportada de calefacción, kWh/ (m<sup>2</sup>·año).  $Q_C$ : Energía aportada de refrigeración, kWh/ (m<sup>2</sup>·año).
- $Q_{HC}$ : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/ (m<sup>2</sup>·año).

### 1.3.2 Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.

Atendiendo únicamente a la demanda energética a cubrir por los sistemas de calefacción y refrigeración, las necesidades energéticas y de potencia útil instantánea a lo largo de la simulación anual se muestran en los siguientes gráficos:

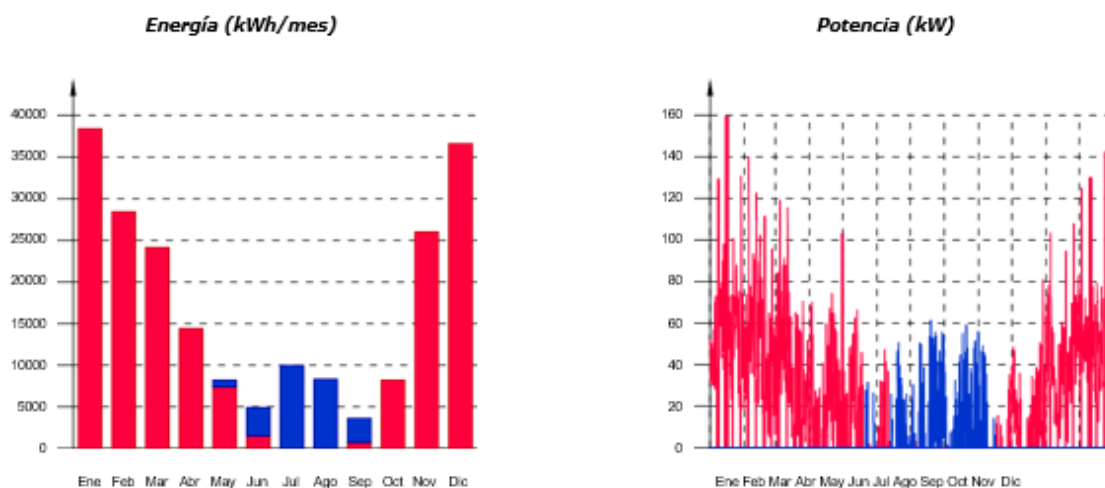
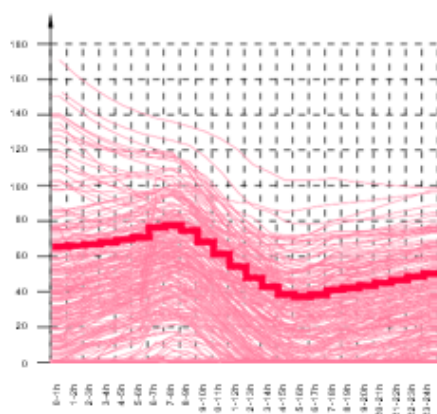


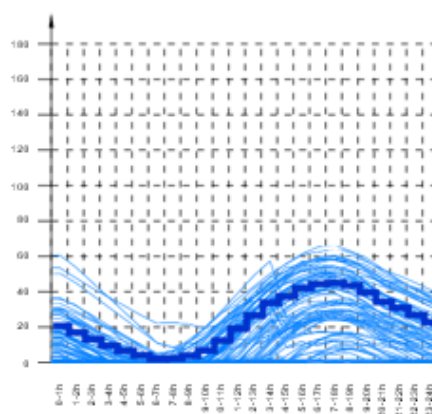
Ilustración 2. Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.

A continuación, en los gráficos siguientes, se muestran las potencias útiles instantáneas por superficie acondicionada de aporte de calefacción y refrigeración para cada uno de los días de la simulación en los que se necesita aporte energético para mantener las condiciones interiores impuestas, mostrando cada uno de esos días de forma superpuesta en una gráfica diaria en horario legal, junto a una curva típica obtenida mediante la ponderación de la energía aportada por día activo, para cada día de cálculo:

**Demanda diaria superpuesta de calefacción (W/m<sup>2</sup>)**



**Demanda diaria superpuesta de refrigeración (W/m<sup>2</sup>)**



*Ilustración 3. Demanda energética diaria de calefacción y refrigeración.*

La información gráfica anterior se resume en la siguiente tabla de resultados estadísticos del aporte energético de calefacción y refrigeración:

*Tabla 4. Demanda energética.*

	Nº activ.	Nº días activos	Nº horas activas	Nº de horas por activ.	Potencia típica (W/m <sup>2</sup> )	Demanda típica por día activo (kWh/m <sup>2</sup> )
Calefacción	99	216	4442	20	44.74	0.9201
Refrigeración	80	77	1174	15	23.18	0.3534

### 1.3.3 Evolución de la temperatura.

La evolución de la temperatura interior en las zonas modelizadas del edificio objeto de proyecto se muestra en las siguientes gráficas, que muestran la evolución de las temperaturas mínimas, máximas y medias de cada día, junto a la temperatura exterior media diaria, en cada zona:

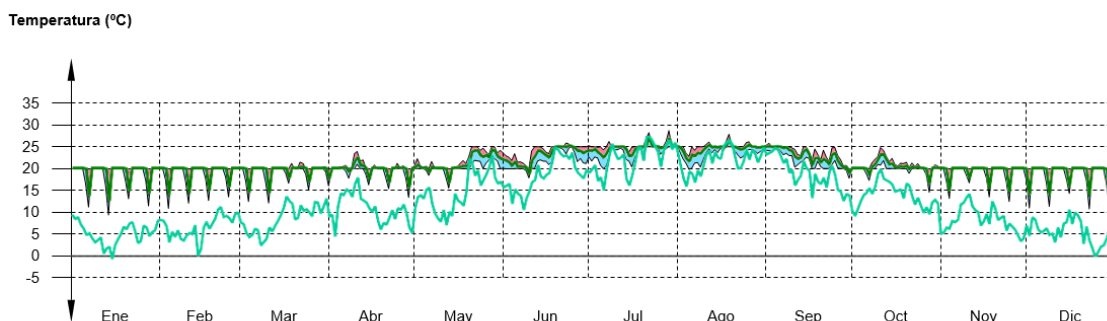


Ilustración 4. Evolución de la temperatura.

### 1.3.4 Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.

En la siguiente tabla se muestran los resultados de transferencia total de calor por transmisión y ventilación, calor interno total y ganancias solares, y energía necesaria para calefacción y refrigeración, de cada una de las zonas de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

Las ganancias solares e internas muestran los valores de ganancia energética bruta mensual, junto a la pérdida directa debida al calor que escapa de la zona de cálculo a través de los elementos ligeros, conforme al método de cálculo utilizado.

Se muestra también el calor neto mensual almacenado o cedido por la masa térmica de cada zona de cálculo, de balance anual nulo.



Tabla 5. Resultados numéricos del balance energético por zona mensualmente.

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)
hab (Ar= 935.51 m <sup>2</sup> ; V= 9016.23 m <sup>3</sup> ; Atot= 5775.36 m <sup>2</sup> ; Cm= 440630.037 kJ; Am= 3304.27 m <sup>2</sup> )												
Q tr op	--	--	2.4	22.9	339.9	456.5	1554.0	1437.2	675.7	207.5	29.3	--
	- 29888. 1	- 24594.8	- 23824.5	- 18112.9	- 14738.7	- 10894.2	-8399.2	-8649.2	-9949.6	- 13948.5	- 23250.6	- 28785. 3
Q tr w	--	--	0.0	0.4	11.8	16.1	65.9	58.9	24.8	6.1	0.9	--
	-1212.8	-992.7	-972.1	-798.4	-639.5	-460.6	-343.8	-354.4	-417.8	-600.0	-936.6	- 1168.1
Q ve	--	--	--	0.0	107.8	324.1	1261.9	1033.8	388.1	3.4	0.0	--
	- 21273. 8	- 16746.6	- 16238.3	- 12588.3	- 10479.8	-6543.0	-4484.8	-5134.9	-5804.3	-9839.7	- 16169.8	- 19756. 3
Q int s	12292. 6	10777.1	11934.8	11324.3	12292.6	11408.5	11829.5	12250.5	10987.6	12271.6	11766.4	11471. 7
	-15.0	-13.2	-14.6	-13.8	-15.0	-13.9	-14.4	-14.9	-13.4	-15.0	-14.4	-14.0
Q sol	1876.8	3176.9	5036.1	5597.0	7155.9	7822.9	8754.3	7700.7	5407.8	3785.4	2329.8	1584.6
	-4.6	-7.8	-12.3	-13.7	-17.5	-19.1	-21.4	-18.8	-13.2	-9.2	-5.7	-3.9
Q edi f	-196.1	-33.7	-67.0	155.3	-608.8	-192.0	-245.1	30.9	917.0	-57.6	247.0	50.1
Q H	<b>38421. 0</b>	<b>28434.7</b>	<b>24155.6</b>	<b>14427.2</b>	<b>7407.3</b>	<b>1513.8</b>	<b>6.7</b>	--	<b>714.9</b>	<b>8196.</b>	<b>26003.7</b>	<b>36621. 0</b>
Q C	--	--	--	--	<b>-816.0</b>	<b>-3419.1</b>	<b>-9963.6</b>	<b>-8339.7</b>	<b>-2917.7</b>	--	--	--
Q HC	<b>38421. 0</b>	<b>28434.7</b>	<b>24155.6</b>	<b>14427.2</b>	<b>8223.3</b>	<b>4933.0</b>	<b>9970.3</b>	<b>8339.7</b>	<b>3632.6</b>	<b>8196.1</b>	<b>26003.7</b>	<b>36621. 0</b>

Tabla 6. Resultados numéricos del balance energético por zona anualmente.

Año		
	(kWh/año)	(kWh/(m <sup>2</sup> ·a))
hab (Ar= 935.51 m <sup>2</sup> ; V= 9016.23 m <sup>3</sup> ; Atot= 5775.36 m <sup>2</sup> ; Cm= 440630.037 kJ; Am= 3304.27 m <sup>2</sup> )		
Q <sub>tr op</sub>	-210310.3	-224.8
Q <sub>tr w</sub>	-8711.9	-9.3
Q <sub>ve</sub>	-141940.6	-151.7
Q <sub>int s</sub>	140435.6	150.1
Q <sub>sol</sub>	60081.2	64.2
Q <sub>edif</sub>		
<b>Q<sub>H</sub></b>	<b>185902.1</b>	<b>198.7</b>
<b>Q<sub>c</sub></b>	<b>-25456.1</b>	<b>-27.2</b>
<b>Q<sub>HC</sub></b>	<b>211358.2</b>	<b>225.9</b>

Donde:

- Af: Superficie útil de la zona térmica, m<sup>2</sup>.
- V: Volumen interior neto de la zona térmica, m<sup>3</sup>.
- Atot: Área de todas las superficies que revisten la zona térmica, m<sup>2</sup>.
- Cm: Capacidad calorífica interna de la zona térmica calculada conforme a la Norma ISO 13786:2007 (método detallado), kJ/K.

- $A_m$ : Superficie efectiva de masa de la zona térmica, conforme a la Norma ISO 13790:2011,  $m^2$ .
- $Q_{tr, op}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .
- $Q_{tr, w}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .
- $Q_{ve}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .
- $Q_{int, s}$ : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .  $Q_{sol}$ : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .
- $Q_{edif}$ : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica de la zona,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .
- $QH$ : Energía aportada de calefacción,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .
- $QC$ : Energía aportada de refrigeración,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .
- $QHC$ : Energía aportada de calefacción y refrigeración,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .

## 2 MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

### 2.1 ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Tordesillas (provincia de Valladolid)**, con una altura sobre el nivel del mar de **702 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **D2**. La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitaciones exteriores** para el cálculo de demanda energética, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

### 2.2 ZONIFICACIÓN DEL EDIFICIO, PERFIL DE USO Y NIVEL DE ACONDICIONAMIENTO.

#### 2.2.1 Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio. Para cada espacio, se muestran su superficie y volumen, junto a sus **condiciones operacionales** conforme a los perfiles de uso del Apéndice C de CTE DB HE 1, su  **acondicionamiento térmico**, y sus **solicitaciones interiores** debidas a aportes de energía de ocupantes, equipos e iluminación.

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	b <sub>ve</sub>	ren <sub>h</sub> (1/h)	Σ Q <sub>ocup,s</sub> (kWh/año)	Σ Q <sub>equip</sub> (kWh/año)	Σ Q <sub>ilum</sub> (kWh/año)	T <sup>a</sup> calef. Media (°C)	T <sup>a</sup> refrig. Media (°C)
<b>hab (Zona habitable, Perfil: Alta, 24 h)</b>									
Zona de Producción	935.51	9016.23	1.00	0.80	62492.1	46869.1	31246.0	20.0	25.0
	<b>935.51</b>	<b>9016.23</b>	<b>1.00</b>	<b>0.80</b>	<b>62492.1</b>	<b>46869.1</b>	<b>31246.0</b>	<b>20.0</b>	<b>25.0</b>

Donde:

- S: Superficie útil interior del recinto, m<sup>2</sup>.
- V: Volumen interior neto del recinto, m<sup>3</sup>.
- b<sub>ve</sub>: Factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación. En caso de disponer de una unidad de recuperación de calor, el factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación para el caudal de aire procedente de la unidad de recuperación es igual a  $b_{ve} = (1 - f_{ve,frac} \cdot h_{rru})$ , donde h<sub>rru</sub>

es el rendimiento de la unidad de recuperación y  $f_{ve,frac}$  es la fracción del caudal de aire total que circula a través del recuperador.

- $ren_n$ : Número de renovaciones por hora del aire del recinto.
- \*: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.
- $Q_{ocup,s}$ : Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.
- $Q_{equip}$ : Sumatorio de la carga interna debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.
- $Q_{ilum}$ : Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.
- $T^a_{calef. Media}$ : Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.
- $T^a_{refrig. Media}$ : Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.

## 2.2.2 Perfiles de uso utilizados.

Los perfiles de uso utilizados en el cálculo del edificio, obtenidos del Apéndice C de CTE DB HE 1, son los siguientes:

Tabla 7. Perfiles de uso utilizados.

Distribución horaria												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Perfil: Alta, 24 h (uso no residencial)</b>												
<b>Temp. Consigna Alta (°C)</b>												
Laboral	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Sábado	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>Temp. Consigna Baja (°C)</b>												
Laboral	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Sábado	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>Ocupación sensible (W/m<sup>2</sup>)</b>												
Laboral	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Sábado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<b>Distribución horaria</b>												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Iluminación (%)</b>												
Laboral	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Equipos (W/m<sup>2</sup>)</b>												
Laboral	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
Sábado	0	0	0	0	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ventilación (%)</b>												
Laboral	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 8. Perfiles de uso utilizados.

<b>Distribución horaria</b>												
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<b>Perfil: Alta, 24 h (uso no residencial)</b>												
<b>Temp. Consigna Alta (°C)</b>												
Laboral	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Sábado	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>Temp. Consigna Baja (°C)</b>												
Laboral	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Sábado	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>Ocupación sensible (W/m<sup>2</sup>)</b>												
Laboral	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Sábado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Iluminación (%)</b>												
Laboral	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sábado	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0










<b>Distribución horaria</b>												
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<b>Equipos (W/m<sup>2</sup>)</b>												
Laboral	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
Sábado	7.5	7.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ventilación (%)</b>												
Laboral	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sábado	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## 2.3 DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA DEL MODELO DE CÁLCULO.

### 2.3.1 Composición constructiva. Elementos constructivos pesados.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos pesados que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-214.0 kWh/ (m<sup>2</sup>·año)) supone el 91.4% de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-234.1 kWh/ (m<sup>2</sup>·año)).

Tabla 9. Elementos constructivos pesados.

hab	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	$\chi$ (kJ/ (m <sup>2</sup> ·K))	U (W/ (m <sup>2</sup> ·K))	$\Sigma Q_{tr}$ (kWh /año)	$\alpha$	I. (°)	O. (°)	F <sub>sh,o</sub>	$\Sigma Q_{sol}$ (kWh /año)
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire		375.79	64.15	0.25	-6482.4	0.4	V	O(-90)	1.00	850.7
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire		529.73	64.15	0.25	-9138.0	0.4	V	N(0)	1.00	219.4
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire		539.93	64.15	0.25	-9313.9	0.4	V	S(180)	1.00	1731.1
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire		397.76	64.15	0.25	-6861.4	0.4	V	E(90)	1.00	884.9
Tabique de dos hojas, con trasdosado en ambas caras		1979.50	14.86	0.11	-15547.2					
Solera		935.52	105.58	0.13	-8563.0					
Tejado (Forjado reticular)		935.52	207.57	2.13	-144305.6	0.6	H		1.00	51896.1
					<b>-200211.5</b>					<b>55582.3</b>








Donde:

- S: Superficie del elemento.
- $\chi$ : Capacidad calorífica por superficie del elemento.
- U: Transmitancia térmica del elemento.
- Q<sub>tr</sub>: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.
- $\alpha$ : Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.
- I.: Inclinación de la superficie (elevación).
- O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).
- F<sub>sh, o</sub>: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores. Q<sub>sol</sub>: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

### 2.3.2 Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos ligeros que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-9.3 kWh/ (m<sup>2</sup>·año)) supone el 4.0% de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-234.1 kWh/ (m<sup>2</sup>·año)).

Tabla 10. Elementos constructivos ligeros.

hab	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U <sub>g</sub> (W/ (m <sup>2</sup> ·K))	F <sub>F</sub> (%)	U <sub>f</sub> (W/ (m <sup>2</sup> ·K))	ΣQ <sub>tr</sub> (kWh /año)	g <sub>gl</sub>	α	I. (°)	O. (°)	F <sub>sh,gl</sub>	F <sub>sh,o</sub>	ΣQ <sub>sol</sub> (kWh /año)
		25.00		1.00	2.00	-3396.3		0.4	V	O(-90)	0.00	1.00	462.0
		3.60		1.00	2.25	-551.4		0.6	V	N(0)	0.00	1.00	40.0
		1.80		1.00	2.25	-275.7		0.6	V	S(180)	0.00	1.00	89.4
		7.50		1.00	2.00	-1018.9		0.4	V	S(180)	0.00	1.00	196.3
		10.68	3.30			-2395.1	0.62	0.6	V	N(0)	1.00	1.00	2571.8
		3.03	3.30			-679.2	0.62	0.6	V	E(90)	0.82	1.00	1286.3
		30.00		1.00	0.19	-395.3							
						<b>-8711.9</b>							<b>4645.9</b>

Donde:




- S: Superficie del elemento.
- Ug: Transmitancia térmica de la parte translúcida.
- FF: Fracción de parte opaca del elemento ligero.
- Uf: Transmitancia térmica de la parte opaca.
- Qtr: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.
- ggl: Transmitancia total de energía solar de la parte transparente.
- α: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la parte opaca del elemento ligero.
- I.: Inclinación de la superficie (elevación).
- O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).
- Fsh, gl: Valor medio anual del factor reductor de sombreado para dispositivos de sombra móviles.
- Fsh, o: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.
- Qsol: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

### 2.3.3 Composición constructiva. Puentes térmicos.

La transmisión de calor a través de los puentes térmicos incluidos en la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-10.8 kWh/ (m<sup>2</sup>·año)) supone el 4.6% de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-234.1 kWh/ (m<sup>2</sup>·año)).

Tomando como referencia únicamente la transmisión térmica a través de los elementos pesados y puentes térmicos de la envolvente habitable del edificio (-224.8 kWh/ (m<sup>2</sup>·año)), el porcentaje debido a los puentes térmicos es el 4.8%.

Tabla 11. Puentes térmicos.

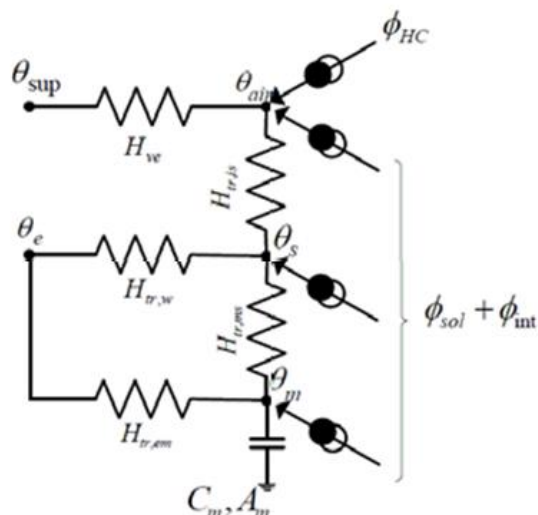
	Tipo	L (m)	$\psi$ (W/(m·K))	$\Sigma Q_{tr}$ (kWh /año)
<b>hab</b>				
Esquina saliente		38.62	0.052	-142.1
Suelo en contacto con el terreno		141.41	0.500	-4978.4
Cubierta plana		141.41	0.500	-4978.4
				<b>-10098.8</b>

Donde:

- L: Longitud del puente térmico lineal.
- $\psi$ : Transmitancia térmica lineal del puente térmico.
- n: Número de puentes térmicos puntuales.
- X: Transmitancia térmica puntual del puente térmico.
- Qtr: Calor intercambiado en el puente térmico a lo largo del año.

### 2.4 PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.

El procedimiento de cálculo empleado consiste en la simulación anual de un modelo zonal del edificio con acoplamiento térmico entre zonas, mediante el método completo simplificado en base horaria de tipo dinámico descrito en UNE-EN ISO 13790:2011, cuya implementación ha sido validada mediante los tests descritos en la Norma EN 15265:2007 (Energy performance of buildings - Calculation of energy needs for space heating and cooling using dynamic methods - General criteria and validation procedures). Este procedimiento de cálculo utiliza un modelo equivalente de resistencia-capacitancia (R-C) de tres nodos en base horaria. Este modelo hace una distinción entre la temperatura del aire interior y la temperatura media radiante de las superficies interiores (revestimiento de la zona del edificio), permitiendo su uso en comprobaciones de confort térmico, y aumentando la exactitud de la consideración de las partes radiantes y convectivas de las ganancias solares, luminosas e internas.



La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, al considerar los siguientes aspectos:

- El diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- La evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- El acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- Las solicitaciones interiores, solicitaciones exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2 de CTE DB HE 1, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
- Las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales;
- Las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;
- Las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

Permitiendo, además, la obtención separada de la demanda energética de calefacción y de refrigeración del edificio.



# **MEMORIA**

## **ANEJO XII: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**





## Índice de Contenido

1	Objeto.....	5
2	Justificación del estudio .....	5
3	Situación y emplazamiento .....	6
4	Descripción de la actividad, con indicación de las fuentes de las emisiones, el tipo y su magnitud.....	6
4.1	Vertidos líquidos.....	6
5	Cumplimiento de normativas en materia medioambiental.....	7
5.1	ATMÓSFERA.....	7
5.1.1	Emisiones .....	7
5.1.2	Ruidos y vibraciones .....	7
5.1.3	Vibraciones.....	7
5.2	VERTIDOS .....	7
5.3	RESIDUOS.....	8
5.3.1	Almacenamiento de residuos.....	8
6	Acciones causantes de impacto ambiental en fase de construcción y medidas correctoras..	10
6.1	Acciones .....	10
6.2	Medidas correctoras:.....	10
7	Programa de vigilancia ambiental.....	11



## 1 Objeto

Se procede a la redacción del siguiente anejo como documentación que recopile la información contemplada en el Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, de tal modo que sirva para evaluar la influencia del Proyecto de almacén frigorífico para la conservación de alimentos vegetales frescos y productos congelados en el T.M. de Tordesillas (Valladolid).

Este anejo tiene como objetivo describir la actividad, detallando sus características, la incidencia sobre la salubridad y el medio ambiente y los riesgos potenciales para las personas o bienes, así como las medidas correctoras propuestas, con indicación de su grado de eficiencia y garantía de seguridad, de tal manera que pueda ser examinada la actividad perfectamente por la Comisión de Prevención Ambiental de Valladolid.

## 2 Justificación del estudio

El presente anejo servirá para dar cumplimiento a la actividad de elaboración de piensos y mediante el presente proyecto se solicitará licencia ambiental.

La actividad del proyecto está sometida al trámite de licencia ambiental debido a los siguientes supuestos:

- La actividad no está englobada dentro del anexo III “actividades o instalaciones sometidas a comunicación ambiental” del decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de prevención ambiental de Castilla y León.
- La actividad no está englobada en dentro del anexo I “proyectos de obras instalaciones o actividades ambientales sometidos a evaluación de impacto ambiental simplificada” del decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de prevención ambiental de Castilla y León.
- La actividad o está sometida a autorización ambiental ya que para ello el supuesto que figura en la ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación es el siguiente:
  - Industrias agroalimentarias y explotaciones ganaderas.
  - Instalaciones para tratamiento y transformación destinados a la fabricación de productos alimentarios a partir de materia prima vegetal de una capacidad de producción a 300 toneladas/día (valor medio trimestral).

Por lo tanto, se justifica que el proyecto está sometido al trámite de licencia ambiental.

### **3 Situación y emplazamiento**

La industria objeto de este proyecto, se encuentra situada en una zona de uso industrial, ubicado en la parcela 5 de la Unidad de Actuación 24 de Tordesillas (Valladolid).

La industria está dotada de los servicios urbanísticos, disponiendo de agua corriente, electricidad, saneamiento, protección contra incendios y accesos.

### **4 Descripción de la actividad, con indicación de las fuentes de las emisiones, el tipo y su magnitud**

Las fuentes de emisiones serán principalmente vertidos líquidos.

#### **4.1 VERTIDOS LÍQUIDOS**

Se produce agua de limpieza de las instalaciones, aguas sanitarias y aguas pluviales.

Todos los vertidos irán conducidos a la red municipal de saneamiento disponible en el polígono industrial.

Se dispone de dos redes de saneamiento dentro de la parcela, una de ellas para aguas pluviales y otra para aguas residuales, las cuales se unirán antes de la acometida a la red general.

En momentos puntuales se podrían realizar vertidos de aceites y combustibles procedentes del mantenimiento de la maquinaria, por lo que se instalará un separador de hidrocarburos antes del entronque con la red de aguas pluviales.

Todos los vertidos cumplirán con los parámetros vigentes.

## **5 Cumplimiento de normativas en materia medioambiental**

### **5.1 ATMÓSFERA**

#### **5.1.1 Emisiones**

La industria no producirá ningún tipo de emisiones a la atmósfera. La energía que utiliza para mover toda la maquinaria de las instalaciones es la eléctrica. No existirá ningún foco emisor de partículas a la atmósfera.

#### **5.1.2 Ruidos y vibraciones**

Normativa a respetar:

- Código Técnico de la Edificación (CTE) DB – HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.
- Ley 5/2009 del Ruido de Castilla y León.
- DECRETO 3/1995, de 12 de enero sobre condiciones a cumplir por las actividades clasificadas, por sus niveles sonoros o de vibraciones. (B.O.C. y L. de 17 de enero de 1995).
- DECRETO 159/1994, DE 14 DE julio, por el que se aprueba el Reglamento de la LEY DE ACTIVIDADES CLASIFICADAS. (B.O.C y L. de 20 de Julio de 1994).
- R.D. de 26 de septiembre de 1980, sobre liberación en materia de instalación, ampliación y traslado de industrias.

#### **5.1.3 Vibraciones**

La maquinaria que se instalará para el procesado viene preparada formalmente por el fabricante, para trabajar sin ruidos ni vibraciones. Sin embargo, en aquellas de mayor potencia se adoptarán una serie de medidas:

- Los motores de accionamiento y sus correspondientes máquinas irán asentados en bancadas metálicas, aislados con planchas de corcho de espesor variable, según la potencia de los mismos, y apoyados sobre silemblocks, que evitarán la transmisión de vibraciones a la estructura. Por lo que las posibles vibraciones serán absorbidas por el solado de la nave.

Acorde con el decreto 3/1995, de 12 de enero, por el que se establecen las condiciones que deberán cumplir las actividades clasificadas por sus niveles sonoros y de vibraciones, se puede considerar que los máximos valores de vibraciones no sobrepasarán en ningún momento los siguientes valores:

### **5.2 VERTIDOS**

En la presente industria que nos ocupa, se dan dos tipos de vertidos, los líquidos y los sólidos.

Los vertidos líquidos serán los de aguas pluviales, fecales y las aguas del proceso de lavado, las dos primeras se verterán directamente a la red de saneamiento municipal y las aguas de los procesos serán tratadas para su reutilización en el proceso y periódicamente serán vertidas a la red municipal depuradas. La industria ya cuenta con una depuradora instalada.

### 5.3 RESIDUOS

Normativa a respetar:

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos. BOE número 182 de 30 de julio de 1988.
- REAL DECRETO 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Resolución de 17 de noviembre de 1998, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se dispone la publicación del catálogo europeo de residuos (CER), aprobado mediante la Decisión 94/3/CE, de la Comisión, de 20 de diciembre de 1993.
- Resolución de 13 de enero de 2000, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 7 de enero de 2000, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos Urbanos.
- Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Lodos de Depuradoras de Aguas Residuales 2001-2006.

La ley 22/2011 en sus artículos 17 y 18 explica las obligaciones del productor u otro poseedor inicial relativas a la gestión de sus residuos. Obligaciones del productor u otro poseedor inicial relativas al almacenamiento, mezcla, envasado y etiquetado de residuos.

#### 5.3.1 Almacenamiento de residuos

En el interior de la nave se ubicarán unos contenedores para residuos. Entre estos residuos estarán los plásticos, basura, papel y cartón, los cuales se almacenarán en el exterior por motivos de espacio y olores.

Las labores de mantenimiento de las máquinas se realizarán en la zona técnica, se ubicarán los depósitos de guantes, filtros y aceites, por separado y ubicados cerca de una puerta de acceso a los servicios de recogida de residuos. Los contenedores

serán facilitados por el gestor de residuos del polígono y que a su vez será el que recoja estos residuos en último término.

Los residuos almacenados (para papel y plástico) se entregarán al servicio municipal de recogida de basura, debido a que se estima que se produzca un volumen de residuos similar al de un establecimiento comercial. La recogida de basura será realizada por el servicio municipal de recogida.

Los residuos de combustible líquido (si fueran usados) se reaprovecharán en la medida de lo posible, si no, se mantendrán en bidones destinados a tal efecto hasta su retirada.

En cuanto a pilas y acumuladores se habilitará un depósito especial para las de plomo.

## **6 Acciones causantes de impacto ambiental en fase de construcción y medidas correctoras**

En la fase de construcción de la nave se realizarán una serie de acciones que pueden tener incidencia en el medio. Estas acciones se identificarán a continuación junto a sus respectivas medidas correctoras.

### **6.1 ACCIONES**

- Preparación del terreno: describe y nivelación del terreno donde se construirá la nave, que produce alteración de características edafológicas y pérdida de suelo.
- Movimiento de vehículos: puede provocar impacto el paso de vehículos que se utilizan en la obra.
- Uso de maquinaria de construcción: Pueden generar ruidos y emisiones de partículas.
- Transporte de materiales y equipos: causan impacto por el paso de los vehículos y también producen residuos.
- Agua: pérdida de calidad del agua por el lavado de maquinaria y los posibles vertidos.

### **6.2 MEDIDAS CORRECTORAS:**

- Disminuir y suavizar pendientes de terraplenes y taludes.
- Diseño de trazado de vía apropiado para la construcción.
- Utilizar barreras acústicas y llevar un control de emisiones de maquinarias.
- Tener en cuenta los vientos dominantes a la hora de orientar las vías.
- Reducir en la medida de lo posible el vertido de limpieza de motores y elaborar planes de medida de emergencia ante posibles vertidos accidentales.



## **7 Programa de vigilancia ambiental**

Los objetivos que se pretenden cumplir a la hora de elaborar un programa de vigilancia ambiental serán los expuestos a continuación:

- Controlar y comprobar la eficiencia de las medidas correctoras que se han propuesto y que se ejecutan correctamente.
- En caso de que la eficiencia de las medidas correctoras no sea satisfactoria, se determinarán las causas y se establecerán los remedios adecuados.
- Contemplar la existencia de posibles impactos no revistos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, compensarlos o eliminarlos.
- Informar a las autoridades implicadas sobre aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, teniendo en cuenta su eficacia, sencillez y que sea económico.
- Describir el tipo de informe, la frecuencia, periodo, emisión y a quien va dirigido.



# **MEMORIA**

## **ANEJO XIII: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**



## Índice de Contenido

1	CONTENIDO DEL DOCUMENTO .....	5
2	AGENTES INTERVINIENTES.....	6
2.1	Identificación.....	6
2.1.1	Productor de residuos (promotor).....	6
2.1.2	Poseedor de residuos (constructor).....	6
2.1.3	Gestor de residuos.....	7
2.2	Obligaciones.....	7
2.2.1	Productor de residuos (promotor).....	7
2.2.2	Poseedor de residuos (constructor).....	8
2.2.3	Gestor de residuos.....	9
3	NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.....	11
4	IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.....	14
5	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA .....	16
6	MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.....	20
7	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA.....	22
8	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA.....	25
9	PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN .....	26
10	VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	28
11	DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA.....	28
12	PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	30



## 1 CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

## 2 AGENTES INTERVINIENTES

### 2.1 IDENTIFICACIÓN

El presente estudio corresponde al proyecto de ampliación de industria de almacenamiento de patatas y elaboración de guisantes congelados en el T.M. de Tordesillas (Valladolid). Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Tabla 1. Agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra.

Promotor	Comercial Tordesillana de Productos Agrarios
Proyectista	Álvaro Matute Blanco
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 1.243.365,17€.

#### 2.1.1 Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

#### 2.1.2 Poseedor de residuos (constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.



### **2.1.3 Gestor de residuos**

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

## **2.2 OBLIGACIONES**

### **2.2.1 Productor de residuos (promotor)**

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de

construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

### **2.2.2 Poseedor de residuos (constructor)**

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

### **2.2.3 Gestor de residuos**

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
  
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

### 3 **NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE**

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

Gestión de residuos:

#### **Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto**

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

#### **Ley de envases y residuos de envases**

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

#### **Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases**

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

#### **Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

#### **Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero**

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente. B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

#### **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.  
B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

**Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

### **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 13 de febrero de 2008

#### **Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015**

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.  
B.O.E.: 26 de febrero de 2009

#### **II Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2008-2015**

Anexo 6 de la Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

#### **Ley de residuos y suelos contaminados**

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 29 de julio de 2011

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

#### **Ley de Urbanismo de Castilla y León**

Ley 5/1999, de 8 de abril, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 15 de abril de 1999

Modificada por:

**Ley de modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León**

Ley 10/2002, de 10 de julio, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.E.: 26 de julio de 2002

Modificada por:

**Ley de medidas financieras y de creación del ente público Agencia de  
Innovación y Financiación Empresarial de Castilla y León**

Ley 19/2010, de 22 de diciembre, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 23 de diciembre de 2010

**Plan regional de ámbito sectorial de residuos de construcción y demolición de  
Castilla y León (2008-2010)**

Decreto 54/2008, de 17 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de Castilla y  
León.

B.O.C.Y.L.: 23 de julio de 2008

## **4 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.**

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

*Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.*

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:



Tabla 2. Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valoración y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".

<b>Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valoración y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"</b>
<b>RCD de Nivel I</b>
1 Tierras y pétreos de la excavación
<b>RCD de Nivel II</b>
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>
1 Otros

## 5 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc.) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

*Tabla 3. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra.*

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	0,95	770,625	810,331
<b>RCD de Nivel II</b>				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Asfalto				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	2,158	2,158

<b>2 Madera</b>				
Madera.	17 02 01	1,10	11,752	10,684
<b>3 Metales (incluidas sus aleaciones)</b>				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,037	0,062
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	3,729	1,776
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,005	0,003
<b>4 Papel y cartón</b>				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	2,893	3,857
<b>5 Plástico</b>				
Plástico.	17 02 03	0,60	1,540	2,567
<b>6 Vidrio</b>				
Vidrio.	17 02 02	1,00	0,003	0,003
<b>7 Yeso</b>				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	2,614	2,614

<b>8 Basuras</b>				
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	42,813	28,542
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	42,813	28,542
<b>RCD de naturaleza pétre a</b>				
<b>1 Arena, grava y otros áridos</b>				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	8,481	5,654
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,067	0,042
<b>2 Hormigón</b>				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	39,334	26,223
<b>3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	80,010	64,008
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	3,451	2,761
<b>4 Piedra</b>				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,50	0,011	0,007

<b>RCD potencialmente peligrosos</b>				
<b>1 Otros</b>				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	2,105	3,508
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,541	0,361

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados:

Tabla 4. Valores del peso y el volumen de RCD.

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>		
1 Tierras y pétreos de la excavación	770,625	810,331
<b>RCD de Nivel II</b>		
<b>RCD de naturaleza no pétre a</b>		
1 Asfalto	2,158	2,158
2 Madera	11,752	10,684
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	3,771	1,841
4 Papel y cartón	2,893	3,857
5 Plástico	1,540	2,567
6 Vidrio	0,003	0,003
7 Yeso	2,614	2,614
8 Basuras	85,626	57,084
<b>RCD de naturaleza pétre a</b>		
1 Arena, grava y otros áridos	8,548	5,696
2 Hormigón	39,334	26,223
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	83,461	66,769
4 Piedra	0,011	0,007
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>		
1 Otros	2,646	3,869

Volumen de RCD de Nivel II

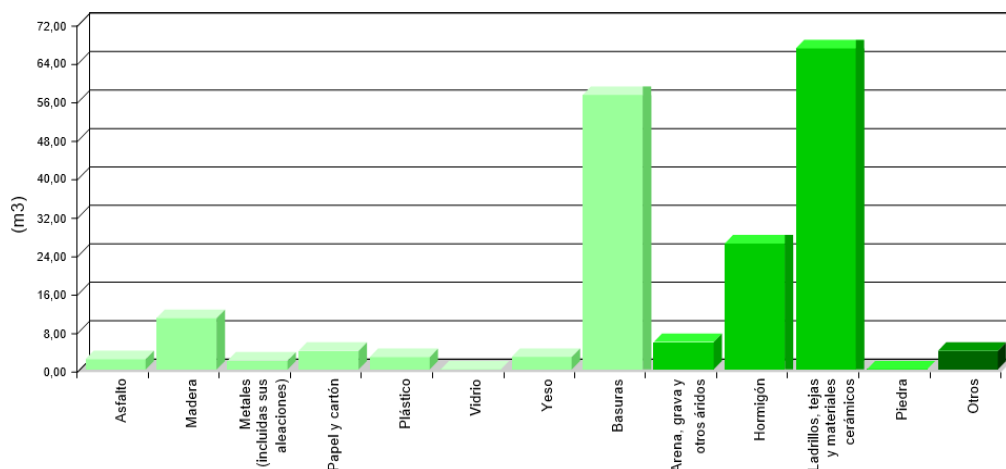


Ilustración 1. Volumen de RCD de Nivel II.

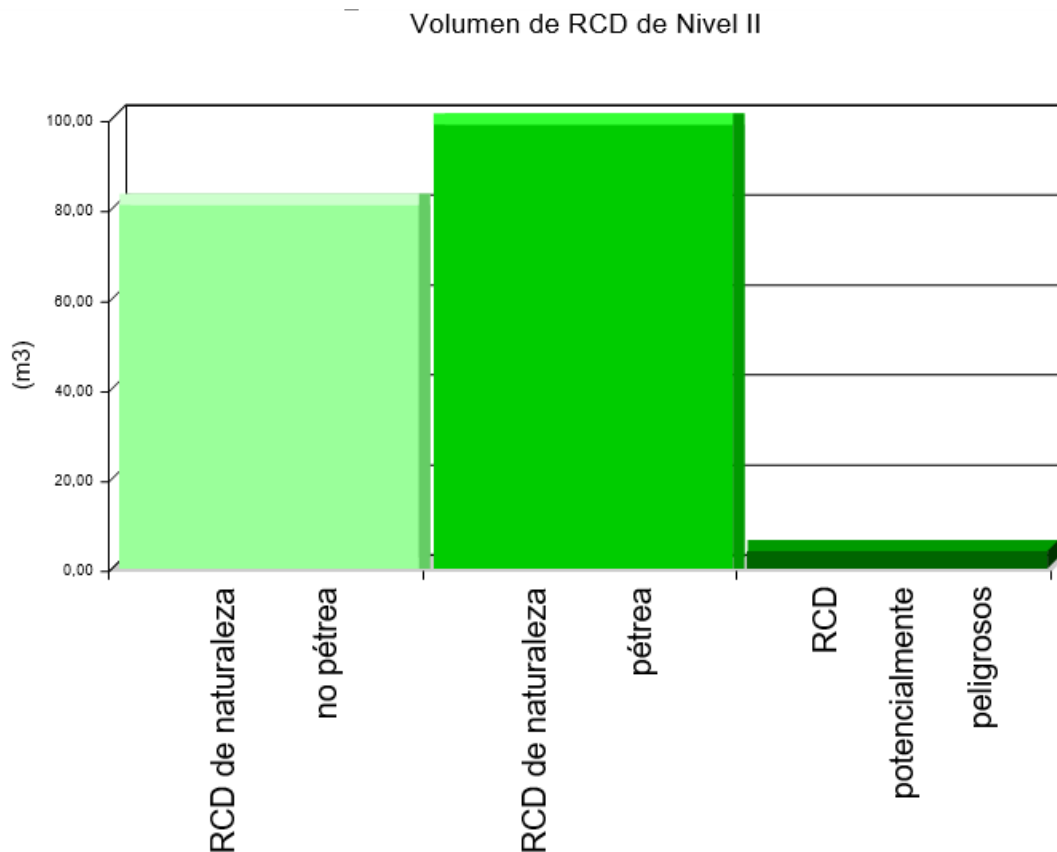


Ilustración 2. Volumen de RCD de Nivel II.

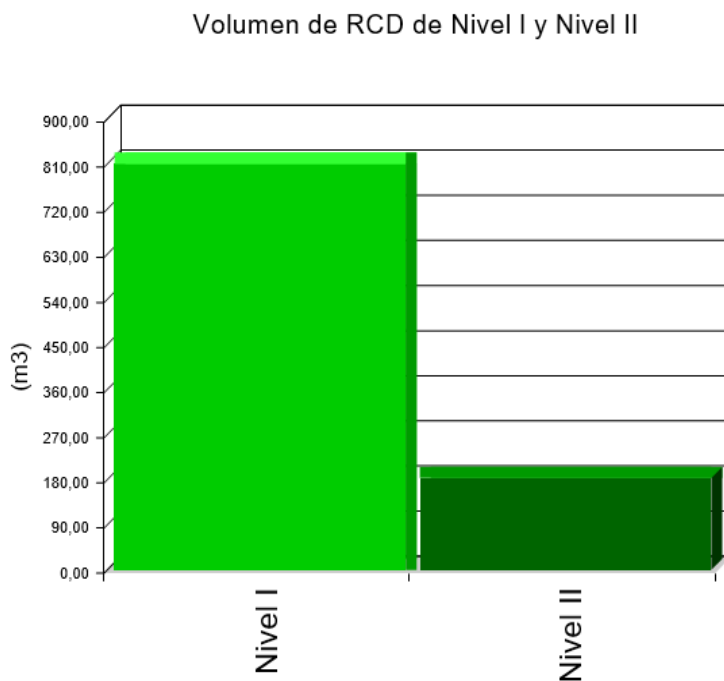


Ilustración 3. Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II.

## **6 MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO**

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

## **7 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA**

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:



Tabla 5. Características, cantidades, tipo de tratamiento y destino.

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
<b>RCD de Nivel I</b>					
<b>1 Tierras y pétreos de la excavación</b>					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	770,625	810,331
<b>RCD de Nivel II</b>					
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>					
<b>1 Asfalto</b>					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	2,158	2,158
<b>2 Madera</b>					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	11,752	10,684
<b>3 Metales (incluidas sus aleaciones)</b>					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,037	0,062
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	3,729	1,776
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,005	0,003
<b>4 Papel y cartón</b>					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	2,893	3,857
<b>5 Plástico</b>					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,540	2,567
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,003	0,003
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	2,614	2,614
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	42,813	28,542
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	42,813	28,542

RCD de naturaleza pétreo					
<b>1 Arena, grava y otros áridos</b>					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	8,481	5,654
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,067	0,042
<b>2 Hormigón</b>					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	39,334	26,223
<b>3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	80,010	64,008
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	3,451	2,761
<b>4 Piedra</b>					

Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	0,011	0,007
--	----------	----------------------------	--------------------------	-------	-------

RCD potencialmente peligrosos					
<b>1 Otros</b>					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	2,105	3,508
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,541	0,361
<p><i>Notas:</i>  RCD: Residuos de construcción y demolición  RSU: Residuos sólidos urbanos  RNPs: Residuos no peligrosos  RPs: Residuos peligrosos</p>					

## 8 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán 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 y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

Tabla 6. Peso total de los distintos residuos.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	39,334	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	83,461	40,00	OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	3,771	2,00	OBLIGATORIA
Madera	11,752	1,00	OBLIGATORIA
Vidrio	0,003	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	1,540	0,50	OBLIGATORIA
Papel y cartón	2,893	0,50	OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

## **9 PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

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.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

## 10 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Tabla 7. Valores del coste previsto de la gestión de los residuos.

Subcapítulo	TOTAL (€)
TOTAL	0,00

## 11 DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m<sup>3</sup>
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m<sup>3</sup>
- Importe mínimo de la fianza: 40.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Tabla 8. Importe de la garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):					1.243.365,17€
<b>A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA</b>					
Tipología	Peso (t)	Volumen (m³)	Coste de gestión (€/m³)	Importe (€)	% s/PEM
<b>A.1. RCD de Nivel I</b>					
Tierras y pétreos de la excavación	770,625	810,331	4,00		
<b>Total Nivel I</b>				3.241,324 <sup>(1)</sup>	0,26
<b>A.2. RCD de Nivel II</b>					
RCD de naturaleza pétreo	131,354	98,695	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	110,357	80,808	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	2,646	3,869	10,00		
<b>Total Nivel II</b>				2.486,73 <sup>(2)</sup>	0,20
<b>Total</b>				5.728,05	0,46
Notas: <sup>(1)</sup> Entre 40,00€ y 60.000,00€. <sup>(2)</sup> Como mínimo un 0,2 % del PEM.					
<b>B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>					
Concepto				Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.				1.865,05	0,15
<b>TOTAL:</b>				<b>7.593,10€</b>	<b>0,61</b>

## **12 PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, se adjuntan al presente estudio.

En los planos, se especifica la ubicación de:

- Las bajantes de escombros.
- Los acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD.
- Los contenedores para residuos urbanos.
- Las zonas para lavado de canaletas o cubetas de hormigón.
- La planta móvil de reciclaje "in situ", en su caso.
- Los materiales reciclados, como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.
- El almacenamiento de los residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos, si los hubiere.

Estos PLANOS podrán ser objeto de adaptación al proceso de ejecución, organización y control de la obra, así como a las características particulares de la misma, siempre previa comunicación y aceptación por parte del director de obra y del director de la ejecución de la obra.



# **MEMORIA**

## **ANEJO XIV: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**



## Índice de Contenido

1	INTRODUCCIÓN. ....	5
2	CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES. ....	7
3	CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA. ....	8
4	CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. ....	101
5	VALORACIÓN ECONÓMICA. ....	102



## 1 INTRODUCCIÓN.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

1. 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.
2. 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 instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
3. La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure

su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

## **2 CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.**

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

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, sometándose 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.

### 3 CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, 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 o instaladora.

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, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

**ADL005 Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.**

<b>FASE 1: Replanteo en el terreno.</b>			
	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
1.1.	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general.	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.



<b>FASE 2: Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce.</b>			
	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
2.1.	Profundidad	1 cada 1000 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por zona de actuación.	Inferior a 25 cm.

**ASA010** Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros. 1,00 Ud

**ASA010b** Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros. 1,00 Ud

**ASA010c** Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x95 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros. 1,00 Ud

**ASA010d** Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de

cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x110 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros. 1,00 Ud

**ASA010e** Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x115 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros. 1,00 Ud

<b>FASE 1: Replanteo.</b>			
	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
1.1.	Situación.	1 por unidad.	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones.	1 por unidad.	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad.	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

<b>FASE 2: Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.</b>			
	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
2.1.	Espesor.	1 por unidad.	Inferior a 15 cm.
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad.	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.

<b>FASE 3: Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.</b>			
	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
3.1.	Dimensiones interiores.	1 por unidad.	Variaciones superiores al 10%.

<b>FASE 4: Conexión de los colectores a la arqueta.</b>			
	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
4.1.	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo.	Entrega de tubos insuficiente.  Fijación defectuosa.  Falta de hermeticidad.

<b>FASE 5: Relleno de hormigón para formación de pendientes</b>			
	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
5.1.	Pendiente.	1 por unidad.	Inferior al 2%.

<b>FASE 6: Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta</b>			
	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
6.1.	Acabado interior.	1 por unidad.	Existencia de irregularidades.

<b>FASE 7: Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta</b>			
	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
7.1.	Enrasado del colector.	1 por unidad.	Remate del colector de conexión de PVC con el hormigón a distinto nivel.

<b>FASE 8: Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios</b>			
	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
8.1.	Tapa de registro y sistema de cierre.	1 por unidad.	Diferencias de medida entre el marco y la tapa.  Falta de hermeticidad en el cierre.

## PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

**ASB010** Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente. 0,85 m

### FASE 1: Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes.

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Situación.	1 por acometida	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2 Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por acometida	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3 Anchura de la zanja.	1 por zanja	Inferior a 66 cm.

**FASE 2: Presentación en seco de tubos y piezas especiales**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Número, tipo y dimensiones.	1 por acometida	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 3: Vertido de la arena en el fondo de la zanja.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1 Espesor de la capa.	1 por acometida	Inferior a 10 cm.
3.2 Humedad y compacidad.	1 por acometida	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 4: Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1 Limpieza del interior de los colectores.	1 por colector	Existencia de restos o elementos adheridos.

**FASE 5: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1 Pendiente.	1 por acometida	Inferior al 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales.
5.2 Limpieza.	1 por acometida	Existencia de restos de suciedad.

**FASE 6: Ejecución del relleno envolvente.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1 Espesor.	1 por acometida	Inferior a 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

**ASB020** Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.

**FASE 1: Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Situación.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2 Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 2: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Situación y dimensiones del tubo y la perforación del pozo.	1 por unidad	Falta de correspondencia entre el tubo y la perforación para su conexión.
2.2 Conexiones de los tubos y sellado.	1 por unidad	Entrega de tubos insuficiente. Fijación defectuosa. Falta de hermeticidad.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

**ASC010** Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje. 9,40 m



**FASE 1: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Situación.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2 Anchura de la zanja.	1 por zanja	Inferior a 66 cm.
1.3 Profundidad y trazado.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4 Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 2: Presentación en seco de tubos y piezas especiales.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 3: Vertido de la arena en el fondo de la zanja.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1 Espesor de la capa.	1 cada 10 m	Inferior a 10 cm.
3.2 Humedad y compacidad.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 4: Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1 Limpieza del interior de los colectores.	1 cada 10 m	Existencia de restos o elementos adheridos.

**FASE 5: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1 Pendiente.	1 cada 10 m	Inferior al 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales.
5.2 Distancia entre registros.	1 por colector	Superior a 15 m.
5.3 Limpieza.	1 cada 10 m	Existencia de restos de suciedad.
5.4 Junta, conexión y sellado.	1 por junta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 6: Ejecución del relleno envolvente.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1 Espesor.	1 cada 10 m	Inferior a 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación CTE. DB-HS Salubridad

**ASC020** Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa. 10,21 m

**ASC020b** Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa. 14,57 m

**FASE 1: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Situación.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2 Dimensiones, profundidad y trazado.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 2: Presentación en seco de tubos y piezas especiales.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 3: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1 Pendiente.	1 cada 10 m	Inferior al 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales.
3.2 Fijación a la armadura de la losa.	1 cada 10 m	Insuficiente.
3.3 Limpieza.	1 cada 10 m	Existencia de restos de suciedad.
3.4 Junta, conexión y sellado.	1 por junta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

**ANE010 Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada. 2.380,06 m<sup>2</sup>**

**FASE 1: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Espesor de las tongadas.	1 por tongada	Superior a 20 cm.
1.2 Espesor del encachado.	1 por encachado	Inferior a 20 cm.
1.3 Granulometría de las gravas.	1 por encachado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 2: Humectación o desecación de cada tongada.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Contenido de humedad.	1 por tongada	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 3: Compactación y nivelación**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1 Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	Existencia de asientos.
3.2 Planeidad.	1 por encachado	Irregularidades superiores a 20 mm, medidas con regla de 3 m en cualquier posición.

**ANS010 Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. 2.380,06 m<sup>2</sup>**

**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.
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: Vertido, extendido y vibrado del hormigón.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1 Espesor.	1 por solera	Inferior a 10 cm.
4.2 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 5: Curado del hormigón.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1 Método aplicado, tiempo de curado y de protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 6: Replanteo de las juntas de retracción.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1 Situación de juntas de retracción.	1 por solera	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2 Separación entre juntas.	1 en general	Superior a 5 m.
6.3 Superficie delimitada por juntas.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	Superior a 20 m <sup>2</sup> .

**FASE 7: Corte del hormigón.**

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
7.1	Profundidad de juntas de retracción.	1 por solera	Inferior a 3,3 cm.

**CRL030 Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. 96,72 m<sup>2</sup>**

**FASE 1: Replanteo.**

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
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 $\pm 16$ mm, medidas con regla de 2 m.

**CSZ030 Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 17,5 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores. 11,55 m<sup>3</sup>**

**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.
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 $\pm 16$ 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 de protección de superficies.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**CAV030** Vigas de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 43,9 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar y separadores. 27,28 m<sup>3</sup>

**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: Coronación y enrase.**

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.

**EHR020** Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, con un volumen total de hormigón en forjado con casetón perdido y pilares de 0,201 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de ábacos, vigas, nervios, zunchos y pilares, con una cuantía total de 20 kg/m<sup>2</sup>, compuesta de los siguientes elementos: FORJADO RETICULAR: inclinado, con 15% de zonas macizas, canto 30 = 25+5 cm; nervios de hormigón "in situ" de 10 cm de espesor, intereje 80 cm; bloque de hormigón, 70x23x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; con montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: con altura libre de hasta 3 m y 30x30 cm de sección media, con montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros. 2.380,06 m<sup>2</sup>

**PILARES:**

<b>FASE 1: Replanteo.</b>		
<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
1.1 Distancia entre ejes en el replanteo, en cada planta.	1 cada 10 pilares y no menos de 1 por planta	Variaciones superiores a $\pm 1/20$ de la dimensión del pilar en la dirección que se controla.
1.2 Diferencia en el replanteo de ejes, entre dos plantas consecutivas.	1 por planta	Variaciones superiores a $\pm 20$ mm.
1.3 Posición de las caras que se mantienen al pasar de una planta a otra.	1 cada 10 pilares y no menos de 1 por planta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 2: Colocación de las armaduras con separadores homologados.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Disposición de las armaduras.	1 cada 10 pilares y no menos de 1 por planta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2 Separación entre armaduras y separación entre estribos.	1 cada 10 pilares y no menos de 1 por planta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3 Longitud de solape de las armaduras longitudinales.	1 cada 10 pilares y no menos de 1 por planta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.4 Separadores y recubrimientos.	1 cada 10 pilares y no menos de 1 por planta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.



**FASE 3: Montaje del sistema de encofrado.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1 Aplomado del conjunto.	1 cada 10 pilares y no menos de 1 por planta	Desplome superior a 0,5 cm/m.
3.2 Resistencia y rigidez.	1 cada 10 pilares y no menos de 1 por planta	Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza.
3.3 Limpieza.	1 cada 10 pilares y no menos de 1 por planta	Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.
3.4 Estanqueidad.	1 cada 10 pilares y no menos de 1 por planta	Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.
3.5 Disposición y características del sistema de apuntalamiento.	1 cada 10 pilares y no menos de 1 por planta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 4: Vertido y compactación del hormigón.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1 Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 10 pilares y no menos de 1 por planta	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 5: Desmontaje del sistema de encofrado.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1 Periodo mínimo de desmontaje del sistema de encofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 cada 10 pilares y no menos de 1 por planta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2 Aspecto superficial del hormigón endurecido.	1 cada 10 pilares y no menos de 1 por planta	Presencia en su superficie de fisuras o coqueas con afloramiento de áridos o armaduras.
5.3 Dimensiones de la sección.	1 cada 10 pilares y no menos de 1 por planta	Variaciones superiores a 10 mm por defecto.
5.4 Desplome.	1 cada 10 pilares y no menos de 1 por planta	Desplome en una planta superior a 1/30 de la dimensión de la sección en la dirección que se controla.  Desplome superior a 2 cm en una planta.  Desplome superior a 3 cm en la altura total del edificio.

**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 10 pilares y no menos de 1 por planta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FORJADO:**

**FASE 7: Replanteo del sistema de encofrado.**

FASE 7: Replanteo del sistema de encofrado.		
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1 Geometría del perímetro.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2 Cotas de apoyo del tablero de fondo.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.3 Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
7.4 Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.

**FASE 8: Montaje del sistema de encofrado.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1 Planeidad de los tableros.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	Variaciones superiores a $\pm 5$ mm/m.
8.2 Resistencia y rigidez.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza.
8.3 Limpieza.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.
8.4 Estanqueidad.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.
8.5 Disposición y características del sistema de apuntalamiento.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 9: Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado.**

Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Geometría de la planta, voladizos y zonas de espesor variable.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
9.2	Situación de huecos, juntas estructurales y discontinuidades.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
9.3	Disposición de los diferentes elementos que componen el forjado.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 10: Colocación de las armaduras con separadores homologados.**

Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
10.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
10.2	Separación entre armaduras y separación entre estribos.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	Variaciones superiores al 10%.
10.3	Disposición y longitud de empalmes, solapes y anclajes.	1 en general	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 11: Vertido y compactación del hormigón.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
11.1 Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	Existencia de restos o elementos adheridos a la superficie encofrante que puedan afectar a las características del hormigón.
11.2 Canto total del forjado.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	Inferior a 30 = 25+5 cm.
11.3 Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	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.
11.4 Situación de juntas estructurales.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	Falta de independencia de los elementos en juntas estructurales.
11.5 Juntas de retracción, en hormigonado continuo.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.

**FASE 12: Regleado y nivelación de la capa de compresión.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
12.1 Espesor.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	Variaciones superiores a 10 mm por exceso o 5 mm por defecto.
12.2 Planeidad.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	Variaciones superiores a ±20 mm, medidas con regla de 2 m.

**FASE 13: Curado del hormigón.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
13.1 Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
13.2 Aplicación del producto filmógeno.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	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.

**FASE 14: Desmontaje del sistema de encofrado.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
14.1 Periodo mínimo de desmontaje del sistema de encofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
14.2 Aspecto superficial del hormigón endurecido.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	Presencia en su superficie de fisuras o coqueras con afloramiento de áridos o armaduras.
14.3 Flechas y contraflechas.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	Fuera de los márgenes de tolerancia especificados en el proyecto.



**FFZ010 Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11,5x11,5 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con piezas cerámicas, colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante obra de fábrica con armadura de acero corrugado. 1.958,51 m<sup>2</sup>**

**FASE 1: Replanteo, planta a planta.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Replanteo.	1 por planta	Variaciones superiores a $\pm 10$ mm entre ejes parciales.  Variaciones superiores a $\pm 20$ mm entre ejes extremos.
1.2 Distancia máxima entre juntas verticales.	1 por planta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3 Situación de huecos.	1 por planta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4 Apoyo de la fábrica sobre el forjado.	1 por planta	Inferior a 2/3 partes del espesor de la fábrica.

**FASE 2: Colocación y aplomado de miras de referencia.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Existencia de miras aplomadas.	1 en general	Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2 Distancia entre miras.	1 en general	Superior a 4 m.
2.3 Colocación de las miras.	1 en general	Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

<b>FASE 3: Colocación de las piezas por hiladas a nivel.</b>		
<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
3.1 Enjarjes en los encuentros y esquinas.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.2 Traba de la fábrica.	1 en general	No se han realizado las trabas en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.3 Holgura de la fábrica en el encuentro con el forjado superior.	1 por planta	Inferior a 2 cm.
3.4 Arriostramiento durante la construcción.	1 en general	Falta de estabilidad de la fábrica recién ejecutada.
3.5 Planeidad.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	Variaciones superiores a $\pm 5$ mm, medidas con regla de 1 m.  Variaciones superiores a $\pm 20$ mm en 10 m.
3.6 Desplome.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	Desplome superior a 2 cm en una planta.  Desplome superior a 5 cm en la altura total del edificio.
3.7 Altura.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	Variaciones por planta superiores a $\pm 15$ mm.  Variaciones en la altura total del edificio superiores a $\pm 25$ mm.

**FASE 4: Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1 Composición, aparejo, dimensiones y entregas de dinteles, jambas y mochetas.	1 en general	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FFR010 Hoja interior de cerramiento de fachada de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; formación de dinteles mediante obra de fábrica sobre carpintería. 1.886,83 m<sup>2</sup>**

**FASE 1: Replanteo, planta a planta.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Replanteo.	1 por planta	Variaciones superiores a $\pm 10$ mm entre ejes parciales.  Variaciones superiores a $\pm 30$ mm entre ejes extremos.
1.2 Distancia máxima entre juntas verticales.	1 por planta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 2: Colocación y aplomado de miras de referencia.**

<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
2.1 Existencia de miras aplomadas.	1 en general	Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2 Distancia entre miras.	1 en general	Superior a 4 m.
2.3 Colocación de las miras.	1 en general	Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

**FASE 3: Colocación de las piezas por hiladas a nivel.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1 Espesor de la cámara de aire.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	Variaciones superiores a ±10 mm.
3.2 Ventilación de la cámara de aire.	1 en general	Capacidad insuficiente del sistema de recogida y evacuación de agua.
3.3 Enjarjes en los encuentros y esquinas.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.4 Traba de la fábrica.	1 en general	No se han realizado las trabas en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.5 Arriostramiento durante la construcción.	1 en general	Falta de estabilidad de la fábrica recién ejecutada.
3.6 Planeidad.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m.  Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
3.7 Desplome.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	Desplome superior a 2 cm en una planta.  Desplome superior a 5 cm en la altura total del edificio.
3.8 Altura.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	Variaciones por planta superiores a ±15 mm.  Variaciones en la altura total del edificio superiores a ±25 mm.

**FASE 4: Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1 Composición, aparejo, dimensiones y entregas de dinteles, jambas y mochetas.	1 en general	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FFQ010 Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. 4.965,08 m**

**FASE 1: Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Replanteo y espesor de la fábrica.	1 cada 25 m <sup>2</sup>	Variaciones superiores a $\pm 20$ mm.
1.2 Huecos de paso.	1 por hueco	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 2: Colocación y aplomado de miras de referencia.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Existencia de miras aplomadas.	1 en general	Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2 Distancia entre miras.	1 en general	Superior a 4 m.
2.3 Colocación de las miras.	1 en general	Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

**FASE 3: Colocación de las piezas por hiladas a nivel.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1 Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	No se han realizado los enjarjes en todo el espesor y en todas las hiladas de la partición.
3.2 Holgura de la partición en el encuentro con el forjado superior.	1 por planta	Inferior a 2 cm.
3.3 Planeidad.	1 cada 25 m <sup>2</sup>	Variaciones superiores a $\pm 5$ mm, medidas con regla de 1 m.  Variaciones superiores a $\pm 20$ mm en 10 m.
3.4 Desplome.	1 cada 25 m <sup>2</sup>	Desplome superior a 1 cm en una planta.

**FASE 4: Recibo a la obra de cercos y precercos.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1 Desplomes y escuadrías del cerco o precerco.	1 cada 10 cercos o precercos	Desplome superior a 1 cm.  Descuadres y alabeos en la fijación al tabique de cercos o precercos.
4.2 Fijación al tabique del cerco o precerco.	1 cada 10 cercos o precercos	Fijación deficiente.

**LFA010 Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60- 3,00 Ud.  
 C5, de una hoja, 900x2000 mm de luz y altura de paso,  
 acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para  
 uso moderado.**

**FASE 1: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Aplomado y nivelación del cerco.	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 cerco al paramento.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Fijación.	1 cada 5 unidades	Fijación deficiente.

**FASE 3: Sellado de juntas perimetrales.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1 Sellado.	1 cada 5 unidades	Discontinuidad u oquedades en el sellado.



**FASE 4: Colocación de la hoja.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades	Inferior a 0,2 cm.  Superior a 0,4 cm.
4.2	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 5 unidades	Superior a 0,4 cm.

**FASE 5: Colocación de herrajes de cierre y accesorios.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 5 unidades	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**LVC020 Doble acristalamiento Guardian Select "CONTROL GLASS 13,73 m<sup>2</sup> ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte.**

**FASE 1: Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Colocación de calzos.	1 cada 50 acristalamientos y no menos de 1 por planta	Ausencia de algún calzo. Colocación incorrecta. Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 2: Sellado final de estanqueidad.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Colocación de la silicona.	1 cada 50 acristalamientos y no menos de 1 por planta	Existencia de discontinuidades o agrietamientos. Falta de adherencia con los elementos del acristalamiento.

**HYA010 Repercusión por m<sup>2</sup> de superficie construida de obra, de 100,00 m<sup>2</sup> ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.**

**FASE 1: Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Sellado.	1 en general	Existencia de discontinuidades o agrietamientos.  Falta de adherencia.

**ICS020 Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, 1,00 Ud con una potencia de 0,071 kW.**

**FASE 1: Colocación de la bomba de circulación.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Situación.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2 Colocación.	1 por unidad	Ausencia de elementos antivibratorios.  Falta de nivelación.  Separación entre grupos inferior a 50 cm.

**FASE 2: Conexión a la red de distribución.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Conexiones.	1 por unidad	Conexiones defectuosas de elementos como manómetros, llaves de compuerta, manguitos antivibratorios y válvula de retención.

**IEP010 Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio 1,00 Ud  
 con 207 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup>.**

**FASE 1: Replanteo.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Trazado de la línea y puntos de puesta a tierra.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 2: Conexionado del electrodo y la línea de enlace.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Fijación del borne.	1 por conexión	Sujeción insuficiente.
2.2 Tipo y sección del conductor.	1 por conexión	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3 Conexiones y terminales.	1 por conexión	Sujeción insuficiente. Discontinuidad en la conexión.

**FASE 3: Montaje del punto de puesta de tierra.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1 Conexión del punto de puesta a tierra.	1 por conexión	Sujeción insuficiente. Discontinuidad en la conexión.
3.2 Número de picas y separación entre ellas.	1 por punto	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3 Accesibilidad.	1 por punto	Difícilmente accesible.

**FASE 4: Trazado de la línea principal de tierra.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1 Tipo y sección del conductor.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2 Conexión.	1 por unidad	Sujeción insuficiente. Discontinuidad en la conexión.

**FASE 5: Sujeción.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1 Fijación.	1 por unidad	Insuficiente.

**FASE 6: Trazado de derivaciones de tierra.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Tipo y sección del conductor.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 7: Conexionado de las derivaciones.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Conexión.	1 por conexión	Sujeción insuficiente. Discontinuidad en la conexión.

**FASE 8: Conexión a masa de la red.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Conexión.	1 por conexión	Sujeción insuficiente. Discontinuidad en la conexión.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.	
Normativa de aplicación	GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

**IEO010 Suministro e instalación fija en superficie de canalización de 1.563,30 m tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.**

**IEO010b Suministro e instalación fija en superficie de canalización de 87,82 m tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.**

**IEO010c Suministro e instalación fija en superficie de canalización de 7,12 m tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.**

**FASE 1: Replanteo.**

FASE 1: Replanteo.		
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Situación.	1 por canalización	Proximidad a elementos generadores de calor o vibraciones.  Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 2: Colocación y fijación del tubo.**

FASE 2: Colocación y fijación del tubo.		
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Tipo de tubo.	1 por canalización	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2 Diámetro y fijación.	1 por canalización	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

- IEH010 Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 7,12 m 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G70 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).**
- IEH010b Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 2.667,81 m 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).**
- IEH010c Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 80,76 m 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).**
- IEH010d Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 148,09 m 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).**
- IEH010e Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 1.111,43 m 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).**
- IEH010f Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 778,26 m 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).**
- IEH010g Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 199,27 m 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).**
- IEH010h Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 351,28 m 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 35 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).**



**FASE 1: Tendido del cable.**

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
1.1	Sección de los conductores.	1 por cable	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Colores utilizados.	1 por cable	No se han utilizado los colores reglamentarios.

**FASE 2: Conexionado.**

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
2.1	Conexionado.	1 por circuito de alimentación	Falta de sujeción o de continuidad.  Secciones insuficientes para las intensidades de arranque.

**IEC010 Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de 1,00 Ud hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.**

FASE 1: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja.			
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones de la hornacina.	1 por unidad	Insuficientes.
1.3	Situación de las canalizaciones de entrada y salida.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4	Número y situación de las fijaciones.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 2: Fijación.**

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
2.1	Puntos de fijación.	1 por unidad	Sujeción insuficiente.

**FASE 3: Colocación de tubos y piezas especiales.**

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
3.1	Conductores de entrada y de salida.	1 por unidad	Tipo incorrecto o disposición inadecuada.

**FASE 4: Conexionado**

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
4.1	Conexión de los cables.	1 por unidad	Falta de sujeción o de continuidad.

**IEI070 Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 1,00 Ud  
 formado por caja de material aislante y los dispositivos  
 de mando y protección.**

**IEI070b Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 1,00 Ud  
 formado por caja de material aislante y los dispositivos  
 de mando y protección.**

**FASE 1: Replanteo.**

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
1.1	Situación de la caja.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 2: Colocación de la caja para el cuadro secundario.**

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
2.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Dimensiones.	1 por caja	Insuficientes.
2.3	Enrasado de la caja con el paramento.	1 por caja	Falta de enrase.
2.4	Fijación de la caja al paramento.	1 por caja	Insuficiente.

**FASE 3: Conexionado.**

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
3.1	Conexiones.	1 por unidad	Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.

**FASE 4: Montaje de los componentes.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Situación, fijación y conexiones.	1 por elemento	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**IEI070c Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y 1,00 Ud los dispositivos de mando y protección.**

**FASE 1: Replanteo.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la caja.	1 por caja	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 2: Colocación de la caja para el cuadro.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Dimensiones.	1 por caja	Insuficientes.
2.3	Enrasado de la caja con el paramento.	1 por caja	Falta de enrase.
2.4	Fijación de la caja al paramento.	1 por caja	Insuficiente.

**FASE 3: Conexinado.**

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
3.1	Conexiones.	1 por unidad	Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.

**FASE 4: Montaje de los componentes.**

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
4.1	Situación, fijación y conexiones.	1 por elemento	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

**IEI090 Componentes para la red eléctrica de distribución interior de 1,00 Ud**  
 subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

**IEI090b Componentes para la red eléctrica de distribución interior de 1,00 Ud**  
 subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

**FASE 1: Colocación de cajas de derivación y de empotrar.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Número, tipo y situación.	1 por caja	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2 Dimensiones.	1 por caja	Dimensiones insuficientes.
1.3 Conexiones.	1 por unidad	Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.
1.4 Tapa de la caja.	1 por caja	Fijación a obra insuficiente. Falta de enrase con el paramento.

**FASE 2: Colocación de mecanismos.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Número, tipo y situación.	1 por mecanismo	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2 Conexiones.	1 por mecanismo	Entrega de cables insuficiente. Apriete de bornes insuficiente.
2.3 Fijación a obra.	1 por mecanismo	Insuficiente.

**IFA010 Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,1 m 1,00 Ud de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.**

**FASE 1: Replanteo y trazado de la cometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Situación.	1 por unidad	La tubería no se ha colocado por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones.  Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas.
1.2 Dimensiones y trazado de la zanja.	1 por zanja	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3 Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	No se han respetado.

**FASE 2: Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Limpieza y planeidad.	1 por unidad	Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.



**FASE 3: Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1 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.
3.2 Espesor.	1 por solera	Inferior a 15 cm.

**FASE 4: Colocación de la arqueta prefabricada.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1 Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 5: Vertido de la arena en el fondo de la zanja.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1 Espesor.	1 por unidad	Inferior a 15 cm.
5.2 Humedad y compacidad.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 6: Colocación de la tubería.**

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
6.1	Tipo, situación y dimensión.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Pasos a través de elementos constructivos.	1 por unidad	Ausencia de pasamuros.
6.3	Alineación.	1 por unidad	Desviaciones superiores al 2‰.

**FASE 7: Montaje de la llave de corte**

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
7.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Conexiones.	1 por unidad	Entrega de tubos insuficiente. Apriete insuficiente. Sellado defectuoso.

**FASE 8: Empalme de la acometida con la red general del municipio.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1 Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
8.2 Conexiones de los tubos y sellado.	1 por unidad	Entrega de tubos insuficiente. Fijación defectuosa. Falta de hermeticidad.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ CTE. DB-HS Salubridad</li> <li>■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano</li> </ul>

**IFB010 Alimentación de agua potable, de 1,85 m de longitud, enterrada, 1,00 Ud formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro.**

**FASE1: Replanteo y trazado.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Situación.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2 Dimensiones y trazado de la zanja.	1 por zanja	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3 Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	No se han respetado.

**FASE 2: Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Limpieza y planeidad.	1 por unidad	Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

**FASE 3: Vertido de la arena en el fondo de la zanja.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1 Espesor de la capa.	1 por unidad	Inferior a 10 cm.
3.2 Humedad y compacidad.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 4: Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1 Disposición y tipo.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2 Fijación y continuidad.	1 por unidad	Elementos sin protección o falta de adherencia.

**FASE 5: Colocación de la tubería.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1 Tipo, situación y dimensión.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2 Pasos a través de elementos constructivos.	1 por unidad	Ausencia de pasamuros.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

**IFB020 Arqueta de paso, prefabricada de polipropileno, de sección 1,00 Ud rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa.**

**FASE 1: Replanteo de la arqueta.**

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
1.1	Situación.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 2: Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.**

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por unidad	Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

**FASE 3: Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1 Espesor.	1 por unidad	Inferior a 15 cm.
3.2 Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	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: Colocación de la arqueta prefabricada.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1 Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 5: Formación de agujeros para el paso de los tubos.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1 Situación y dimensiones de los tubos y las perforaciones.	1 por unidad	Falta de correspondencia entre los tubos y las perforaciones para su conexión.

**IFC010 Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, 1,00 Ud  
 colocado en hornacina, con llave de corte general de  
 compuerta.**

**FASE 1: Replanteo.**

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
1.1	Situación.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado del soporte.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	No se han respetado.

**FASE 2: Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales.**

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
2.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Colocación de elementos.	1 por unidad	Posicionamiento deficiente.



**IFI005 Tubería para instalación interior de fontanería, colocada 23,35 m superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.**

**IFI005b Tubería para instalación interior de fontanería, colocada 104,33 m superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.**

**IFI005c Tubería para instalación interior de fontanería, colocada 0,61 m superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.**

**FASE 1: Replanteo y trazado.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Dimensiones y trazado.	1 cada 10 m	<p>El trazado no se ha realizado exclusivamente con tramos horizontales y verticales.</p> <p>La tubería no se ha colocado por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones.</p> <p>Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas.</p> <p>La tubería de agua caliente se ha colocado por debajo de la tubería de agua fría, en un mismo plano vertical.</p> <p>Distancia entre tuberías de agua fría y de agua caliente inferior a 4 cm.</p> <p>Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</p>
1.2 Alineaciones.	1 cada 10 m	Desviaciones superiores al 2‰.
1.3 Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	No se han respetado.

**FASE 2: Colocación y fijación de tubo y accesorios.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Diámetros y materiales.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2 Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3 Separación entre soportes.	1 cada 10 m	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.4 Uniones y juntas.	1 cada 10 m	Falta de resistencia a la tracción.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ CTE. DB-HS Salubridad</li> <li>■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano</li> </ul>
-------------------------	---

**IF1008 Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y 1,00 Ud embellecedor de acero inoxidable.**

**FASE 1: Replanteo.**

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
1.1	Situación.	1 cada 10 llaves	Variaciones superiores a $\pm 30$ mm. Difícilmente accesible.

**FASE 2: Conexión de la válvula a los tubos.**

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
2.1	Uniones.	1 cada 10 llaves	Uniones defectuosas o sin elemento de estanqueidad.

**III120 Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 19,00 Ud**  
**452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.**

**III140 Suministro e instalación en superficie de luminaria cuadrada de 32,00 Ud**  
**techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de micropirámides de base hexagonal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.**

FASE 1: Replanteo.		
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Situación.	1 cada 10 unidades	Variaciones superiores a $\pm 20$ mm.

**FASE 2: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Fijación.	1 cada 10 unidades	Fijación deficiente.
2.2 Conexiones de cables.	1 cada 10 unidades	Conexiones defectuosas a la red de alimentación eléctrica.  Conexiones defectuosas a la línea de tierra.
2.3 Número de lámparas.	1 cada 10 unidades	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**ISD005 Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 50 11,52 m mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

**FASE 1: Presentación de tubos.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 2: Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Disposición, tipo y número de bridas o ganchos de sujeción.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2 Pendientes.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 3: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1 Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 10 m	Ausencia de pasamuros.
3.2 Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3 Separación entre soportes.	1 cada 10 m	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.4 Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.5 Uniones y juntas.	1 cada 10 m	Falta de resistencia a la tracción.

## PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

**NAA010** Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general 14,89 m con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 29,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.

**NAA010b** Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de 23,35 m A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.

**NAA010c** Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de 28,80 m A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.

**NAA010d** Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general 11,47 m con la unidad terminal, de longitud igual o superior a 5 m en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.



**FASE 1: Colocación del aislamiento.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Colocación.	1 cada 50 m	Falta de continuidad. Solapes insuficientes.

**NAO030 Aislamiento térmico entre los montantes de la estructura 4.832,84 m<sup>2</sup> portante del trasdosado autoportante de placas, formado por panel de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, no revestido, de 85 mm de espesor, resistencia térmica 2,35 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado entre los montantes de la estructura portante.**

**FASE 1: Corte del aislamiento.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Encaje de paneles.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	Los paneles no superan al menos en 10 mm la distancia libre entre montantes.

**NAL010 Aislamiento termoacústico de suelos flotantes, formado por 2.244,68 m<sup>2</sup> panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante, preparado para recibir una base de pavimento de mortero u hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.**

**FASE 1: Limpieza y preparación de la superficie soporte.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Estado del soporte.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	Presencia de humedad.  Asperezas superiores a 0,4 cm.
1.2 Tabiques.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	No se han levantado al menos hasta una altura de dos hiladas antes de la aplicación del pavimento.

**FASE 2: Colocación del aislamiento.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Colocación.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	Falta de continuidad.  No se ha cubierto completamente la superficie del forjado.  No se han colocado a tresbolillo.
2.2 Encuentros con los elementos verticales.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	Ausencia de desolidarización perimetral.  Falta de continuidad de la desolidarización perimetral.

**FASE 3: Sellado de juntas del film de polietileno.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1 Sellado de juntas.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	Falta de continuidad.

**QTS010 Cubierta inclinada con una pendiente media del 17%, 2.500,00 m<sup>2</sup> compuesta de: formación de pendientes: forjado inclinado de hormigón (no incluido en este precio); impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP; cobertura: teja asfáltica rectangular.**

**FASE 1: Limpieza del supradós del forjado.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Limpieza.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	Existencia de restos de suciedad.

**FASE 2: Colocación por clavado de las tejas asfálticas.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Orden de colocación.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	No se han colocado empezando por el alero hacia la cumbre.
2.2 Fijación.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	Menos de 4 clavos por placa asfáltica.

**RQO010 Revestimiento de paramentos exteriores con mortero 1.960,91 m<sup>2</sup> monocapa acabado con piedra proyectada, color a elegir, tipo OC CSIII W1 según UNE-EN 998-1, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.**

<b>FASE</b>	<b>1</b>	<b>Preparación de la superficie soporte.</b>
-------------	----------	--

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
1.1	<b>Estado del soporte.</b>	<b>1 en general</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Existencia de restos de suciedad.</b></li> </ul>
1.2	<b>Colocación de la malla entre distintos materiales.</b>	<b>1 cada 100 m<sup>2</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Ausencia de malla en algún punto.</b></li> </ul>
1.3	<b>Colocación de la malla en los frentes de forjado.</b>	<b>1 cada 100 m<sup>2</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>No sobrepasa el forjado al menos en 15 cm por encima y 15 cm por debajo.</b></li> </ul>

<b>FASE</b>	<b>2</b>	<b>Despiece de los paños de trabajo.</b>
-------------	----------	--

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
2.1	<b>Dimensiones de los paños de trabajo.</b>	<b>1 cada 100 m<sup>2</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Distancia vertical entre juntas horizontales superior a 2,20 m.</b></li> <li>■ <b>Distancia horizontal entre juntas verticales superior a 7 m.</b></li> <li>■ <b>Superficie del paño de trabajo superior a 15 m<sup>2</sup>.</b></li> </ul>
2.2	<b>Espesor del mortero en el junquillo.</b>	<b>1 cada 100 m<sup>2</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Inferior a 8 mm.</b></li> </ul>

<b>FASE 3</b>	<b>Preparación del mortero monocapa.</b>
---------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Dosificación, proporción de agua de amasado y modo de efectuar la mezcla.	1 por amasada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>
3.2	Tiempo de espera de la mezcla, antes de ser utilizada.	1 por amasada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inferior a 5 minutos.</li> </ul>
3.3	Tiempo útil de la mezcla.	1 por amasada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Superior a 1 hora.</li> </ul>

<b>FASE 4</b>	<b>Aplicación del mortero monocapa.</b>
---------------	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Propiedades de la mezcla.	1 por amasada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de homogeneidad en su consistencia.</li> <li>Falta de trabajabilidad.</li> </ul>

<b>FASE</b>	<b>5</b>	<b>Regleado y alisado del revestimiento.</b>
-------------	----------	--

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
<b>5.1</b>	<b>Planeidad.</b>	<b>1 cada 100 m<sup>2</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 1 m.</b></li> </ul>

**RSB023 Base para pavimento interior, de 40 mm de espesor, de 2.244,68 m<sup>2</sup> mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro, (0,15 l/m<sup>2</sup>). Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.**

<b>FASE</b>	<b>1</b>	<b>Preparación de las juntas perimetrales de dilatación.</b>
-------------	----------	--

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
<b>1.1</b>	<b>Espesor de la junta.</b>	<b>1 cada 100 m<sup>2</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Inferior a 1 cm.</b></li> </ul>
<b>1.2</b>	<b>Relleno de la junta.</b>	<b>1 cada 100 m<sup>2</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Falta de continuidad.</b></li> </ul>
<b>1.3</b>	<b>Profundidad de la junta.</b>	<b>1 cada 100 m<sup>2</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Inferior a 40 mm.</b></li> </ul>

<b>FASE 2</b>	<b>Extendido del mortero mediante bombeo.</b>
---------------	---

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
2.1	<b>Espesor de la capa.</b>	<b>1 cada 100 m<sup>2</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Insuficiente para alcanzar el nivel de apoyo del pavimento.</li> </ul>

<b>FASE 3</b>	<b>Aplicación del líquido de curado.</b>
---------------	--

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
3.1	<b>Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.</b>	<b>1 cada 100 m<sup>2</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

**RSA020 Capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según 2.244,68 m<sup>2</sup> UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.**

<b>FASE 1</b>	<b>Preparación de las juntas perimetrales de dilatación.</b>
---------------	--

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
1.1	<b>Espesor de la junta.</b>	<b>1 cada 100 m<sup>2</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Inferior a 1 cm.</b></li> </ul>
1.2	<b>Relleno de la junta.</b>	<b>1 cada 100 m<sup>2</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Falta de continuidad.</b></li> </ul>
1.3	<b>Profundidad de la junta.</b>	<b>1 cada 100 m<sup>2</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Inferior a 2 mm.</b></li> </ul>

<b>FASE 2</b>	<b>Aplicación de la imprimación.</b>
---------------	--------------------------------------

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
2.1	<b>Aplicación.</b>	<b>1 cada 20 m<sup>2</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Falta de uniformidad.</b></li> </ul>

<b>FASE 3</b>	<b>Amasado con batidor eléctrico.</b>
---------------	---------------------------------------

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
3.1	<b>Tiempo útil de la mezcla.</b>	<b>1 cada 20 m<sup>2</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</b></li> </ul>



<b>FASE 4</b>	<b>Vertido y extendido de la mezcla.</b>
---------------	--

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
4.1	<b>Espesor de la capa.</b>	1 cada 20 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 2 mm.</li> </ul>
4.2	<b>Juntas.</b>	1 cada 20 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de juntas perimetrales.</li> <li>■ No coincidencia con las juntas de dilatación de la propia estructura.</li> </ul>
4.3	<b>Acabado de la superficie.</b>	1 cada 20 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Presencia de burbujas de aire.</li> </ul>

**RSG010 Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 2.244,68 m<sup>2</sup> cm, 8 €/m<sup>2</sup>, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Blb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.**

<b>FASE 1</b>	<b>Limpieza y comprobación de la superficie soporte.</b>
---------------	--

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
1.1	<b>Planeidad.</b>	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.</li> </ul>
1.2	<b>Limpieza.</b>	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul>

Alumno: Álvaro Matute Blanco

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

<b>FASE 2</b>	<b>Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento.</b>
---------------	--

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
2.1	<b>Juntas de colocación, de partición, perimetrales y estructurales.</b>	<b>1 cada 400 m<sup>2</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Falta de continuidad.</b></li> </ul>

<b>FASE 3</b>	<b>Aplicación del adhesivo.</b>
---------------	---------------------------------

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
3.1	<b>Espesor y extendido del adhesivo.</b>	<b>1 cada 400 m<sup>2</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</b></li> </ul>

<b>FASE 4</b>	<b>Colocación de las baldosas a punta de paleta.</b>
---------------	--

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
4.1	<b>Colocación de las baldosas.</b>	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Presencia de huecos en el adhesivo.</li> <li>■ No se han colocado antes de concluir el tiempo abierto del adhesivo.</li> <li>■ Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm.</li> <li>■ Falta de alineación en alguna junta superior a <math>\pm 2</math> mm, medida con regla de 1 m.</li> </ul>
4.2	<b>Planeidad.</b>	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 3</math> mm, medidas con regla de 2 m.</li> </ul>
4.3	<b>Separación entre baldosas.</b>	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 0,15 cm.</li> <li>■ Superior a 0,3 cm.</li> </ul>

<b>FASE 5</b>	<b>Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales.</b>
---------------	--

	<b>Verificaciones</b>	<b>Nº de controles</b>	<b>Criterios de rechazo</b>
5.1	<b>Juntas de partición y perimetrales.</b>	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Espesor inferior a 0,5 cm.</li> <li>■ Profundidad inferior al espesor del revestimiento.</li> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.2	Juntas estructurales existentes.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se ha respetado su continuidad hasta el pavimento.</li> </ul>

FASE 6	Rejuntado.
--------	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existencia de restos de suciedad.</li> </ul>
6.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas.</li> <li>Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>

FASE 7	Limpieza final del pavimento.
--------	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Limpieza.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existencia de restos de suciedad.</li> </ul>

**RRY015** Trasdosado autoportante libre, con resistencia al fuego EI 4.862,84 m<sup>2</sup> 20, sistema W628.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - [15 cortafuego (DF)], anclada a los forjados mediante estructura formada por canales y montantes; 63 mm de espesor total; separación entre montantes 600 mm.

**FASE 1: Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los perfiles.**

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 600 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.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1 Unión a otros trasdosados.	1 por encuentro	Unión no solidaria con otros trasdosados.
5.2 Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 por encuentro	Encuentro no solidario con elementos estructurales verticales.
5.3 Planeidad.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	Variaciones superiores a $\pm 5$ mm, medidas con regla de 1 m.  Variaciones superiores a $\pm 20$ mm en 10 m.
5.4 Desplome.	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.	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.

**FASE 6: 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
6.1	Perforaciones.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

**FASE 7: Tratamiento de juntas.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Cinta de juntas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	Ausencia de cinta de juntas. Falta de continuidad.
7.2	Aristas vivas en las esquinas de las placas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	Ausencia de tratamiento. Tratamiento inadecuado para el revestimiento posterior.

**FASE 8: Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Sujeción de los elementos.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	Sujeción insuficiente.



**UAP010 Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de 1,00 Ud altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.**

**FASE 1: Replanteo.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Situación.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2 Dimensiones y trazado.	1 por unidad	Variaciones superiores a $\pm 50$ mm.

**FASE 2: Colocación de la malla electrosoldada.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Disposición de las armaduras.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2 Disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3 Recubrimientos de las armaduras.	1 por unidad	Variaciones superiores al 15%.

**FASE 3: Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1 Espesor.	1 por unidad	Inferior a 25 cm.
3.2 Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	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.
3.3 Cota de la solera.	1 por unidad	Variaciones superiores a $\pm 30$ mm.

**FASE 4: Formación de muro de fábrica.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1 Aparejo de ladrillos, trabas, dimensiones y relleno de juntas.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2 Dimensiones.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 5: Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1 Espesor.	1 por unidad	Inferior a 1,5 cm.  Superior a 2 cm.

**FASE 6: Formación del canal en el fondo del pozo.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1 Pendiente.	1 por unidad	Inferior al 5%.

**FASE 7: Conexionado de los colectores al pozo.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1 Conexiones de los tubos.	1 por tubo	Entrega de tubos insuficiente. Fijación defectuosa.
7.2 Desnivel entre el colector de entrada y el de salida.	1 por unidad	Inexistencia de desnivel. Desnivel negativo.

**FASE 8: Sellado de juntas.**

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1 Sellado.	1 por tubo	Fijación y hermeticidad de juntas insuficientes.

### FASE 9: Colocación de los pates.

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1 Distancia entre pates.	1 por unidad	Inferior a 30 cm. Superior a 40 cm.
9.2 Distancia del pate superior a la boca de acceso.	1 por unidad	Inferior a 40 cm. Superior a 50 cm.

### FASE 10: Colocación de marco, tapa de registro y accesorios.

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
10.1 Marco, tapa y accesorios.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
10.2 Enrasado de la tapa con el pavimento.	1 por unidad	Variaciones superiores a $\pm 5$ mm.

### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

#### **4 CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.**

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el director de ejecución de la obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

## 5 VALORACIÓN ECONÓMICA

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

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, sin perjuicio del previsto en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, a confeccionar por el director de ejecución de la obra, asciende a la cantidad de 0,00 Euros.

# **MEMORIA**

## **ANEJO XV: PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN**





## Índice de Contenido

1	Introducción.....	5
2	Identificación de actividades.....	6
3	Grafo Pert .....	10
4	Diagrama de Gantt.....	12



## 1 Introducción

El presente anejo tiene como objeto presentar el programa de ejecución de las obras de la ampliación a edificar, teniendo en cuenta el presupuesto disponible para llevarlo a cabo. Por otro lado, simultáneamente se tienen en cuenta la optimización de la obra, la minimización de retrasos de ejecución y la seguridad en el trabajo.

El programa de ejecución presenta las actividades a realizar ordenadas cronológicamente, junto con la duración que cada una conlleva. Asimismo se indican las actividades que se deben realizar en momentos exactos con el fin de que el proyecto se termine en el tiempo establecido.

La programación de actividades constará de varios pasos:

- Identificación de las tareas a ejecutar.
- Asignación de una duración estimada a cada una de las tareas.
- Planificar la ejecución ordenada de cada una de ellas.

De esta forma se pretende orientar al contratista en cuanto a la necesidad de acopio de materiales y movilización de equipo humano, de maquinaria y de equipos auxiliares y al promotor la disponibilidad de recursos monetarios con los que debe contar en cada fase de ejecución. Se hará uso del programa Microsoft Project para obtener los diagramas Pert y el diagrama Gantt, de este modo se obtendrá el calendario de ejecución de la obra.

## 2 Identificación de actividades

Las tareas se han definido en función de las unidades de obra fundamentales. Las tareas, a su vez, se pueden dividir en subtareas y se les asigna un tiempo de ejecución.

Tabla 1. Tareas y duración.

	Nombre de tarea	Duración
A	Consecución de permisos, autorizaciones y licencias	25 días
B	Acondicionamiento del terreno	10 días
C	Cimentación	14 días
D	Estructura	30 días
E	Cubierta	12 días
F	Fachada (cerramientos)	11 días
G	Carpintería y cristalería	1 día
H	Remates	1 día
I	Instalaciones	32 días
J	Aislamientos e impermeabilización	7 días
K	Maquinaria	15 días
L	Revestimientos	7 días
M	Urbanización	7 días
N	Verificación de la obra	1 día
Ñ	Recepción definitiva de la obra	1 día

A continuación, se define de forma breve en que consiste cada actividad:

- Consecución de permisos, autorizaciones y licencias: es el tiempo en el que se realizan los trámites administrativos relativos al visado del proyecto en el colegio oficial y la obtención de los permisos y licencias de las administraciones pertinentes. Esta tarea es aquella con la que se considera el inicio del proyecto, aunque no es una tarea de ejecución material.
- Acondicionamiento del terreno: engloba las actividades de limpieza, excavaciones y desbroce del terreno. El tiempo de realización de esta tarea es de 10 días. Es consecutiva a la concesión de licencias y permisos.
- Cimentación: esta tarea se deberá realizar a continuación del acondicionamiento del terreno ya que será en esta tarea en la que se realizarán las excavaciones necesarias para ejecutar las zapatas.
- Estructura: en esta tarea se comprende la ejecución de las estructuras de acero siguiendo el anejo de *Ingeniería de las obras* de este documento. Esto se realiza después de la cimentación.
- Cubierta: esta actividad se podrá realizar al mismo tiempo que los cerramientos, ya que los materiales de las cubiertas y los cerramientos son los mismos, y, además, los materiales de junta y enganches serán idénticos.
- Fachada (cerramientos): comprende las actividades relativas a la ejecución de los cerramientos con los materiales establecidos en el presente proyecto. Además, como ya se ha comentado, esta tarea se podrá realizar al mismo tiempo que las cubiertas.
- Carpintería y cristalería: comprende la realización de las actividades de carpintería, es decir, la adecuación de puertas y ventanas, y de sus elementos en los cerramientos externos.
- Remates: serán los últimos procesos antes de dar por terminada la obra del edificio como tal.
- Instalaciones: se realizará justo después de los remates. Esta tarea comprende las actividades de la ejecución de las instalaciones eléctricas, de fontanería y saneamiento.
- Aislamientos e impermeabilización: esta tarea comprende las actividades de los aislamientos después de las instalaciones.
- Maquinaria: esta tarea consiste en la instalación de la maquinaria encargada de la transformación del producto. Se realiza una vez que finalice la instalación de aislamiento, a la par que la urbanización.
- Revestimientos: esta actividad comprende las tareas relativas a la adecuación de los pavimentos y cerramientos interiores. No se podrá realizar hasta haber finalizado las instalaciones.

- Urbanización: comprende las actividades relativas a la adecuación de los pavimentos y cerramientos interiores. No se podrá realizar hasta haber finalizado las instalaciones.
- Verificación de la obra: verificación de que la construcción cumple con las especificaciones del proyecto.
- Recepción definitiva de la obra: el constructor “entrega” la obra al promotor y éste la acepta.

Tabla 2. Tareas, duración y fechas de inicio y fin de la actividad.

	Nombre de la tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
A	Consecución de permisos, autorizaciones y licencias	25 días	Lun. 10/02/20	Vie. 13/03/20	-
B	Acondicionamiento del terreno	10 días	Lun. 16/03/20	Vie. 27/03/20	A
C	Cimentación	14 días	Lun. 30/03/20	Jue. 16/04/20	B
D	Estructura	30 días	Vie. 17/04/20	Jue. 28/05/20	C
E	Cubierta	12 días	Vie. 29/05/20	Lun. 15/06/20	D
F	Fachada (cerramientos)	11 días	Vie. 29/05/20	Vie. 12/06/20	D
G	Carpintería y cristalería	1 día	Mar. 16/06/20	Mar. 16/06/20	E; F
H	Remates	1 día	Mié. 17/06/20	Mié. 17/06/20	G
I	Instalaciones	32 días	Jue. 18/06/20	Vie. 31/07/20	H
J	Aislamientos e impermeabilización	7 días	Lun. 03/07/20	Mar. 11/08/20	I

Alumno: Álvaro Matute Blanco

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

K	Maquinaria	15 días	Mié. 12/08/20	Mar. 01/09/20	J
L	Revestimientos	7 días	Mié. 02/09/20	Jue. 10/09/20	K
M	Urbanización	7 días	Mié. 02/09/20	Jue. 10/09/20	K
N	Verificación de la obra	1 día	Vie. 11/09/20	Vie. 11/09/20	L; M
Ñ	Recepción definitiva de la obra	1 día	Lun. 14/09/20	Lun. 14/09/20	N

### 3 Grafo Pert

El método Pert es una técnica de programación y control para definir, integrar e interrelacionar todas las actividades de un proyecto. Asimismo, permite calcular los tiempos de cada una de las actividades a realizar durante dicho proyecto.

Este diagrama consiste en la representación gráfica de todas las tareas a realizar, junto a sus tiempos de comienzo y finalización, e indica el orden en el que deben de efectuarse, definiendo así la dependencia que existe entre cada una de ellas.

Para la determinación del tiempo Pert, se harán 3 estimaciones de tiempos de ejecución de las actividades.

- Tiempo early. Estimación optimista (a/ti): es el tiempo mínimo en que se podría ejecutar la actividad si todo fuese extraordinariamente bien, sin contratiempos durante la fase de ejecución. Se calcula sumando a los tiempos early de los sucesos en los que nacen las actividades que finalizan en dicho suceso "j", la duración de dichas actividades, eligiendo seguidamente entre todas las sumas, la de mayor valor.
- Tiempo last. Estimación pesimista (b/ti\*): es el tiempo máximo en que podría ejecutarse la actividad si todas las circunstancias que influyen en su duración fueran totalmente desfavorables, produciéndose toda clase de contratiempos. Se calcula restando a los tiempos last de los sucesos en los que finalizan las actividades de dicho suceso, la duración de dichas actividades, eligiendo seguidamente entre todas las diferencias, la menor.
- Estimación más probable (m): también llamado estimación modal, es el tiempo que normalmente se empleará en ejecutar la actividad.
- Tiempo Pert (D).

$$D = \frac{a + 4m + b}{6}$$

La función del grafo Pert es la de proporcionar una visión de los tiempos de ejecución de la obra, donde se determine el camino crítico de ejecución.

Asimismo, el grafo Pert permite observar las actividades que se pueden ejecutar de forma simultánea y aquellas que conforman el camino crítico ya que si estas no terminan en la fecha prevista las actividades siguientes no podrán realizarse y la obra se retrasa creando perjuicios económicos.



A continuación se muestra el grafo Pert:

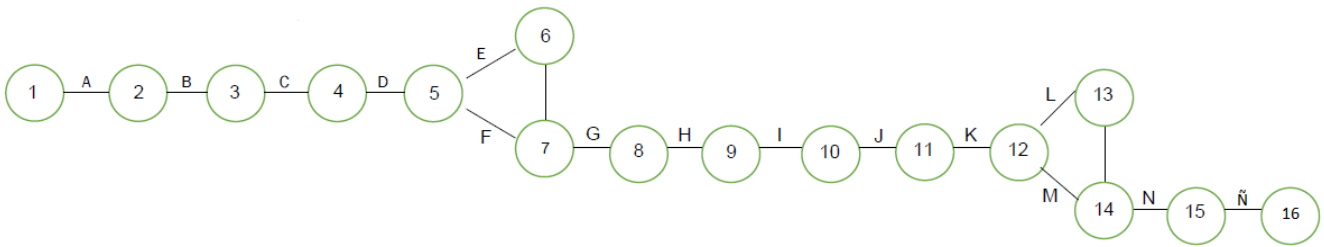


Ilustración 1. Grafo Pert.

## 4 Diagrama de Gantt

El diagrama de Gantt es una herramienta gráfica que nos permite ver de una forma rápida y sencilla el tiempo de dedicación previsto para las diferentes tareas a lo largo del tiempo.

El diagrama está compuesto por un eje vertical donde se colocan las tareas y uno horizontal donde se representan las tareas, que son presentadas en forma de barra sobre una escala de tiempo, manteniendo la relación de proporcionalidad entre sus duraciones y su representación gráfica, así como su posición respecto al punto de partida del proyecto (día 0).

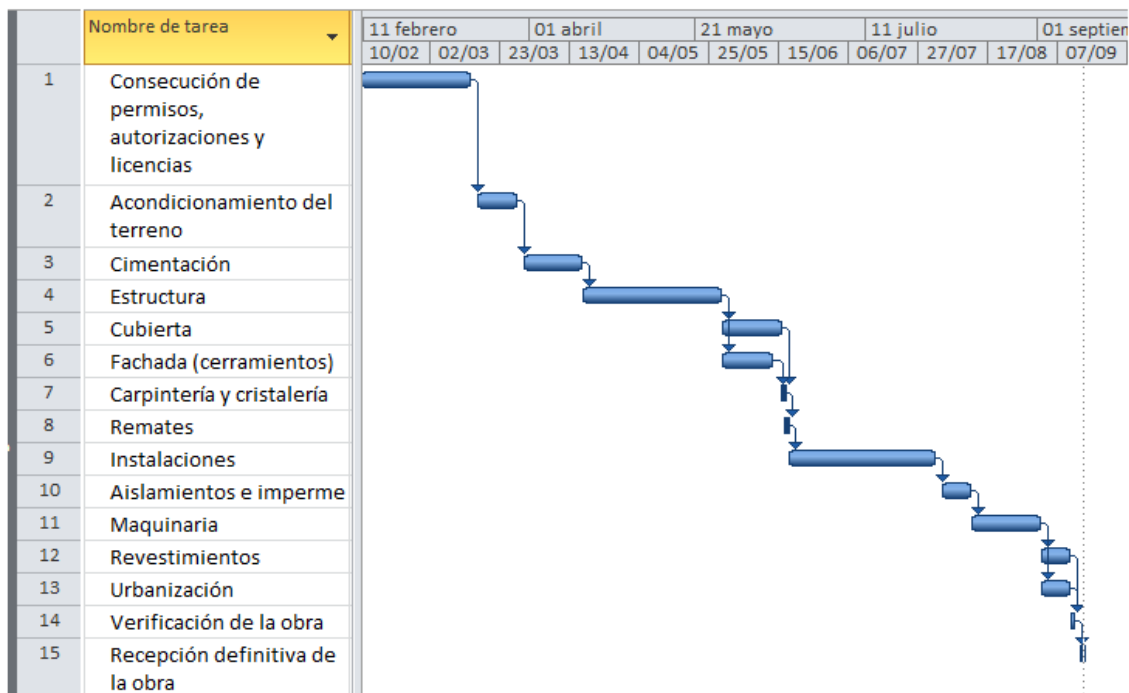


Ilustración 2. Diagrama de Gantt.

**MEMORIA**  
**ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS**  
**UNIDADES DE OBRA**



PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
1	ADL005	m <sup>2</sup>	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.		
	mq01pan010a		0,020 h Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .	35,40	0,71
	mo113		0,007 h Peón ordinario construcción.	15,25	0,11
	%		2,000 % Costes directos complementarios	0,82	0,02
			3,000 % Costes indirectos	0,84	0,03
			Total por m <sup>2</sup> .....		0,87
			Son OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m <sup>2</sup> .		
2	ANE010	m <sup>2</sup>	Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.		
	mt01are010a		0,220 m <sup>3</sup> Grava de cantera de piedra caliza, de 40 a 70 mm de diámetro.	14,57	3,21
	mq01pan010a		0,011 h Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .	35,40	0,39
	mq02rod010d		0,011 h Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	5,88	0,06
	mq02cia020j		0,011 h Camión cisterna de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	36,87	0,41
	mo113		0,175 h Peón ordinario construcción.	15,25	2,67
	%		2,000 % Costes directos complementarios	6,74	0,13
			3,000 % Costes indirectos	6,87	0,21
			Total por m <sup>2</sup> .....		7,08
			Son SIETE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por m <sup>2</sup> .		
3	ANS010	m <sup>2</sup>	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.		
	mt10hmf010Lm		0,105 m <sup>3</sup> Hormigón HM-15/B/20/I, fabricado en central.	50,83	5,34
	mt16pea020c		0,050 m <sup>2</sup> 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.	1,61	0,08
	mq06vib020		0,080 h Regla vibrante de 3 m.	4,30	0,34
	mq06cor020		0,078 h Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	8,74	0,68

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	mo112		0,067 h Peón especializado construcción.	15,65	1,05
	mo020		0,049 h Oficial 1ª construcción.	16,23	0,80
	mo113		0,049 h Peón ordinario construcción.	15,25	0,75
	mo077		0,025 h Ayudante construcción.	15,76	0,39
	%		2,000 % Costes directos complementarios	9,43	0,19
			3,000 % Costes indirectos	9,62	0,29
			Total por m <sup>2</sup> .....		9,91
			Son NUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por m <sup>2</sup> .		
4	ASA010	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.		
	mt10hmf010kn		0,182 m <sup>3</sup> Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	78,29	14,25
	mt04lma010b	100,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m <sup>3</sup> , según UNE-EN 771-1.	0,20	20,00
	mt08aaa010a		0,019 m <sup>3</sup> Agua.	1,32	0,03
	mt09mif010ca		0,070 t Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	28,44	1,99
	mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	28,50	28,50
	mt09mif010la	0,035 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	35,10	1,23
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	6,27	6,27
	mt11arf010b	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 60x60x5 cm.	13,30	13,30
	mo020		1,362 h Oficial 1ª construcción.	16,23	22,11
	mo113		1,216 h Peón ordinario construcción.	15,25	18,54
	%		2,000 % Costes directos complementarios	126,22	2,52

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
			3,000 % Costes indirectos	128,74	3,86
			Total por Ud .....		132,60
			Son CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por Ud.		
5	ASA010b	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.		
	mt10hmf010kn	0,251 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	78,29	19,65
	mt04lma010b	201,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,20	40,20
	mt08aaa010a	0,039 m³	Agua.	1,32	0,05
	mt09mif010ca	0,141 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	28,44	4,01
	mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	28,50	28,50
	mt09mif010la	0,077 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	35,10	2,70
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	6,27	6,27
	mt11larf010e	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 85x85x5 cm.	24,43	24,43
	mo020	1,681 h	Oficial 1ª construcción.	16,23	27,28
	mo113	1,701 h	Peón ordinario construcción.	15,25	25,94
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	179,03	3,58
		3,000 %	Costes indirectos	182,61	5,48
			Total por Ud .....		188,09
			Son CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por Ud.		

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
6	ASA010c	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x95 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.		
	mt10hmf010kn	0,289 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	78,29	22,63
	mt04lma010b	265,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,20	53,00
	mt08aaa010a	0,052 m³	Agua.	1,32	0,07
	mt09mif010ca	0,185 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	28,44	5,26
	mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	28,50	28,50
	mt09mif0101a	0,104 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	35,10	3,65
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	6,27	6,27
	mt11arf010f	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 96x96x5 cm.	34,96	34,96
	mo020	1,779 h	Oficial 1ª construcción.	16,23	28,87
	mo113	1,936 h	Peón ordinario construcción.	15,25	29,52
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	212,73	4,25
		3,000 %	Costes indirectos	216,98	6,51
Total por Ud .....					223,49

Son DOSCIENTOS VEINTITRES EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud.



PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
7	ASA010d	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x110 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.		
	mt10hmf010kn	0,376 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	78,29	29,44
	mt04lma010b	377,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,20	75,40
	mt08aaa010a	0,075 m³	Agua.	1,32	0,10
	mt09mif010ca	0,264 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	28,44	7,51
	mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	28,50	28,50
	mt09mif0101a	0,152 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	35,10	5,34
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	6,27	6,27
	mt11arf010g	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 118x118x15 cm.	74,70	74,70
	mo020	1,914 h	Oficial 1ª construcción.	16,23	31,06
	mo113	2,326 h	Peón ordinario construcción.	15,25	35,47
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	293,79	5,88
		3,000 %	Costes indirectos	299,67	8,99
				Total por Ud .....	308,66

Son TRESCIENTOS OCHO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud.

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
8	ASA010e	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x115 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.		
	mt10hmf010kn	0,376 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	78,29	29,44
	mt04lma010b	397,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,20	79,40
	mt08aaa010a	0,079 m³	Agua.	1,32	0,10
	mt09mif010ca	0,278 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	28,44	7,91
	mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	28,50	28,50
	mt09mif0101a	0,158 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	35,10	5,55
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	6,27	6,27
	mt11arf010g	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 118x118x15 cm.	74,70	74,70
	mo020	1,950 h	Oficial 1ª construcción.	16,23	31,65
	mo113	2,398 h	Peón ordinario construcción.	15,25	36,57
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	300,09	6,00
		3,000 %	Costes indirectos	306,09	9,18
				Total por Ud .....	315,27

Son TRESCIENTOS QUINCE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por Ud.

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
9	ASB010	m	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.		
	mt01ara010		0,346 m <sup>3</sup> Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10,29	3,56
	mt11tpb030c		1,050 m Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior y 4 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	5,01	5,26
	mt11var009		0,063 l Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	9,29	0,59
	mt11var010		0,031 l Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	14,15	0,44
	mt10hmf010Mp		0,084 m <sup>3</sup> Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	53,25	4,47
	mq05pdm010b		0,512 h Compresor portátil eléctrico 5 m <sup>3</sup> /min de caudal.	6,07	3,11
	mq05mai030		0,512 h Martillo neumático.	3,59	1,84
	mq01ret020b		0,029 h Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	32,14	0,93
	mq02rop020		0,218 h Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,22	0,70
	mo020		0,837 h Oficial 1ª construcción.	16,23	13,58
	mo112		0,418 h Peón especializado construcción.	15,65	6,54
	mo008		0,097 h Oficial 1ª fontanero.	16,72	1,62
	mo107		0,097 h Ayudante fontanero.	15,74	1,53
	%		4,000 % Costes directos complementarios	44,17	1,77
			3,000 % Costes indirectos	45,94	1,38
			Total por m .....		47,32

Son CUARENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por m.

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
10	ASB020	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.	
	mt08aaa010a		0,022 m <sup>3</sup> Agua.	1,32
	mt09mif010ca		0,122 t Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	28,44
	mt11var200	1,000 Ud	Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro.	11,78
	mq05pdm110	0,944 h	Compresor portátil diesel media presión 10 m <sup>3</sup> /min.	6,09
	mq05mai030	1,888 h	Martillo neumático.	3,59
	mo020	2,629 h	Oficial 1ª construcción.	16,23
	mo112	4,228 h	Peón especializado construcción.	15,65
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	136,65
		3,000 %	Costes indirectos	139,38
			Total por Ud .....	143,56

Son CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud.

11	ASC010	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.	
	mt01ara010		0,346 m <sup>3</sup> Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10,29
	mt11tpb020c		1,050 m Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	5,28
	mt11ade100a	0,003 kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	7,58
	mt11tpb021c	1,000 Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, de 160 mm de diámetro exterior.	1,59
	mq04dua020b	0,028 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8,38

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUIANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	mq02rop020		0,211 h Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,22	0,68
	mq02cia020j		0,003 h Camión cisterna de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	36,87	0,11
	mo020		0,061 h Oficial 1ª construcción.	16,23	0,99
	mo113		0,149 h Peón ordinario construcción.	15,25	2,27
	mo008		0,106 h Oficial 1ª fontanero.	16,72	1,77
	mo107		0,053 h Ayudante fontanero.	15,74	0,83
	%		2,000 % Costes directos complementarios	17,59	0,35
			3,000 % Costes indirectos	17,94	0,54
				Total por m .....	18,48

Son DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m.

12	ASC020	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.		
	mt11tpb020j		1,050 m Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 110 mm de diámetro exterior y 2,7 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	3,03	3,18
	mt11tpb021j		2,000 Ud Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, de 110 mm de diámetro exterior.	0,91	1,82
	mt11ade100a		0,002 kg Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	7,58	0,02
	mo008		0,080 h Oficial 1ª fontanero.	16,72	1,34
	mo107		0,040 h Ayudante fontanero.	15,74	0,63
	%		2,000 % Costes directos complementarios	6,99	0,14
			3,000 % Costes indirectos	7,13	0,21
				Total por m .....	7,34

Son SIETE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m.

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
13	ASC020b	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.	
	mt11tpb020k	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 125 mm de diámetro exterior y 3,1 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	4,01 4,21
	mt11tpb021k	2,000 Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, de 125 mm de diámetro exterior.	1,20 2,40
	mt11lade100a	0,002 kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	7,58 0,02
	mo008	0,091 h	Oficial 1ª fontanero.	16,72 1,52
	mo107	0,045 h	Ayudante fontanero.	15,74 0,71
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,86 0,18
		3,000 %	Costes indirectos	9,04 0,27
Total por m .....				9,31
Son NUEVE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por m.				
14	BL		Bombo de lavado	
			Sin descomposición	7.274,09
		3,000 %	Costes indirectos	218,22
Total por .....				7.492,31
Son SIETE MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por .				

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
15	CAV030	m <sup>3</sup>	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 43,9 kg/m <sup>3</sup> . Incluso alambre de atar y separadores. Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. 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.		
	mt07aco020a	10,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,13	1,30
	mt07aco010c	43,860 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,69	30,26
	mt08var050	0,351 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,10	0,39
	mt10haf010nga	1,050 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	65,50	68,78
	mo043	0,146 h	Oficial 1ª ferrallista.	17,74	2,59
	mo090	0,146 h	Ayudante ferrallista.	17,31	2,53
	mo045	0,094 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,74	1,67
	mo092	0,375 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,31	6,49
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	114,01	2,28
		3,000 %	Costes indirectos	116,29	3,49
			Total por m <sup>3</sup> .....		<u>119,78</u>
			Son CIENTO DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m <sup>3</sup> .		
16	cd		Clasificadora de densidad		
			Sin descomposición		8.205,77
		3,000 %	Costes indirectos	8.205,77	<u>246,17</u>
			Total por .....		8.451,94
			Son OCHO MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por .		

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUIANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
17	col		clasificadora de color	
			Sin descomposición	69.985,24
		3,000 %	Costes indirectos	2.099,56
			Total por .....	72.084,80
			Son SETENTA Y DOS MIL OCHENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por .	
18	comp		compresor	
			Sin descomposición	7.766,99
		3,000 %	Costes indirectos	233,01
			Total por .....	8.000,00
			Son OCHO MIL EUROS por .	
19	cond		condensador	
			Sin descomposición	4.854,37
		3,000 %	Costes indirectos	145,63
			Total por .....	5.000,00
			Son CINCO MIL EUROS por .	
20	cong		Congelador de lecho fluilizado	
			Sin descomposición	174.963,11
		3,000 %	Costes indirectos	5.248,89
			Total por .....	180.212,00
			Son CIENTO OCHENTA MIL DOSCIENTOS DOCE EUROS por .	
21	CRL030	m <sup>2</sup>	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	
	mt10hmf011fb	0,105 m <sup>3</sup>	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	5,90
	mo045	0,008 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,14
	mo092	0,016 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,28
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,13



PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
		3,000 %	Costes indirectos	6,45	0,19
			Total por m <sup>2</sup> .....		6,64
			Son SEIS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m <sup>2</sup> .		
22	CSZ030	m <sup>3</sup>	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 17,5 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. 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.		
	mt07aco020a	8,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,13	1,04
	mt07aco010c	17,452 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,69	12,04
	mt08var050	0,070 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,10	0,08
	mt10haf010nga	1,100 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	65,50	72,05
	mo043	0,037 h	Oficial 1ª ferrallista.	17,74	0,66
	mo090	0,055 h	Ayudante ferrallista.	17,31	0,95
	mo045	0,052 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,74	0,92
	mo092	0,472 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,31	8,17
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	95,91	1,92
		3,000 %	Costes indirectos	97,83	2,93
			Total por m <sup>3</sup> .....		100,76
			Son CIEN EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m <sup>3</sup> .		

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUISANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
23	ct		clasificadora de tamaño	
			Sin descomposición	6.998,52
		3,000 %	Costes indirectos	209,96
			Total por .....	7.208,48
			Son SIETE MIL DOSCIENTOS OCHO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por .	
24	des	3	Descargador big bags	
			Sin descomposición	5.339,81
		3,000 %	Costes indirectos	160,19
			Total por 3 .....	5.500,00
			Son CINCO MIL QUINIENTOS EUROS por 3.	
25	DEsg		Desgranadora	
			Sin descomposición	43.740,78
		3,000 %	Costes indirectos	1.312,22
			Total por .....	45.053,00
			Son CUARENTA Y CINCO MIL CINCUENTA Y TRES EUROS por .	
26	desp		Despedregadora	
			Sin descomposición	2.808,16
		3,000 %	Costes indirectos	84,24
			Total por .....	2.892,40
			Son DOS MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por .	

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción	Total	
27	EHR020	m <sup>2</sup>	Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, con un volumen total de hormigón en forjado con casetón perdido y pilares de 0,201 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> , y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de ábacos, vigas, nervios, zunchos y pilares, con una cuantía total de 20 kg/m <sup>2</sup> , compuesta de los siguientes elementos: FORJADO RETICULAR: inclinado, con 15% de zonas macizas, canto 30 = 25+5 cm; nervios de hormigón "in situ" de 10 cm de espesor, intereje 80 cm; bloque de hormigón, 70x23x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; con montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: con altura libre de hasta 3 m y 30x30 cm de sección media, con montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.		
	mt07aco020b	0,500 Ud	Separador homologado para pilares.	0,05	0,03
	mt08eup010a	0,007 m <sup>2</sup>	Chapa metálica de 50x50 cm, para encofrado de pilares de hormigón armado de sección rectangular o cuadrada, de hasta 3 m de altura, incluso accesorios de montaje.	42,24	0,30
	mt50spa081a	0,034 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	11,23	0,38
	mt08eft030a	0,044 m <sup>2</sup>	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.	33,00	1,45
	mt08eva030	0,007 m <sup>2</sup>	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.	74,80	0,52
	mt08cim030b	0,003 m <sup>3</sup>	Madera de pino.	209,58	0,63
	mt08var060	0,040 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	6,16	0,25
	mt08dba010b	0,030 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,74	0,05
	mt07cho0101	4,244 Ud	Bloque de hormigón, 70x23x25 cm, para forjado reticular, según UNE-EN 13224. Incluso piezas especiales.	0,98	4,16
	mt07aco020h	1,200 Ud	Separador homologado para forjados reticulares.	0,05	0,06
	mt07aco010c	20,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,69	13,80
	mt08var050	0,145 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,10	0,16

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	mt07ame010d	1,100 m <sup>2</sup>	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,16	1,28
	mt10haf010nga	0,211 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	65,50	13,82
	mt08cur020a	0,150 l	Agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.	1,71	0,26
	mo044	0,639 h	Oficial 1ª encofrador.	17,74	11,34
	mo091	0,645 h	Ayudante encofrador.	17,31	11,16
	mo043	0,158 h	Oficial 1ª ferrallista.	17,74	2,80
	mo090	0,158 h	Ayudante ferrallista.	17,31	2,73
	mo045	0,044 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,74	0,78
	mo092	0,177 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,31	3,06
	%	2,000 %	Costes directos	69,02	1,38
		3,000 %	Costes indirectos	70,40	2,11
			Total por m <sup>2</sup> .....		<u>72,51</u>
			Son SETENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por m <sup>2</sup> .		
28	env		envasadora		
			Sin descomposición		14.563,11
		3,000 %	Costes indirectos	14.563,11	<u>436,89</u>
			Total por .....		15.000,00
			Son QUINCE MIL EUROS por .		
29	esc		Escaldadora		
			Sin descomposición		8.135,79
		3,000 %	Costes indirectos	8.135,79	<u>244,07</u>
			Total por .....		8.379,86
			Son OCHO MIL TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por .		
30	ev		evaporador		
			Sin descomposición		4.854,37
		3,000 %	Costes indirectos	4.854,37	<u>145,63</u>
			Total por .....		5.000,00
			Son CINCO MIL EUROS por .		

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
31	FFQ010	m <sup>2</sup>	Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.		
	mt04lmc010b	35,700 Ud	Ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 780 kg/m <sup>3</sup> , según UNE-EN 771-1.	0,06	2,14
	mt08aaa010a	0,004 m <sup>3</sup>	Agua.	1,32	0,01
	mt09mif010cb	0,018 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	26,02	0,47
	mq06mms010	0,064 h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,59	0,10
	mo021	0,442 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	16,23	7,17
	mo114	0,236 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	15,25	3,60
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	13,49	0,27
		3,000 %	Costes indirectos	13,76	0,41
			Total por m <sup>2</sup> .....		14,17
			Son CATORCE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por m <sup>2</sup> .		
32	FFR010	m <sup>2</sup>	Hoja interior de cerramiento de fachada de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; formación de dinteles mediante obra de fábrica sobre carpintería.		
	mt04lmc010b	35,700 Ud	Ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 780 kg/m <sup>3</sup> , según UNE-EN 771-1.	0,06	2,14
	mt08aaa010a	0,004 m <sup>3</sup>	Agua.	1,32	0,01
	mt09mif010cb	0,018 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	26,02	0,47
	mq06mms010	0,064 h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,59	0,10
	mo021	0,405 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	16,23	6,57
	mo114	0,218 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	15,25	3,32
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	12,61	0,38
		3,000 %	Costes indirectos	12,99	0,39
			Total por m <sup>2</sup> .....		13,38
			Son TRECE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por m <sup>2</sup> .		

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUISANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
33	FFZ010	m <sup>2</sup>	Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11,5x11,5 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con piezas cerámicas, colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante obra de fábrica con armadura de acero corrugado.		
	mt04lmc010e	34,650 Ud	Ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11,5x11,5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 780 kg/m <sup>3</sup> , según UNE-EN 771-1.	0,11	3,81
	mt08aaa010a	0,005 m <sup>3</sup>	Agua.	1,32	0,01
	mt09mif010cb	0,028 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	26,02	0,73
	mt18bdb010a800	0,100 m <sup>2</sup>	Baldosin catalán, acabado mate o natural, 8,00€/m <sup>2</sup> , según UNE-EN 14411.	8,00	0,80
	mt07aco010c	0,800 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,69	0,55
	mq06mms010	0,100 h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,59	0,16
	mo021	0,564 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	16,23	9,15
	mo114	0,306 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	15,25	4,67
	%	3,000 %	Costes directos	19,88	0,60
		3,000 %	Costes complementarios		
			Costes indirectos	20,48	0,61
			Total por m <sup>2</sup> .....		21,09
			Son VEINTIUN EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por m <sup>2</sup> .		
34	HYA010	m <sup>2</sup>	Repercusión por m <sup>2</sup> de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.		
	mt09pye010b	0,015 m <sup>3</sup>	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	66,27	0,99
	mt08aaa010a	0,006 m <sup>3</sup>	Agua.	1,32	0,01
	mt09mif010ia	0,019 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	31,97	0,61
	mq05per010	0,005 h	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	22,00	0,11
	mo020	0,030 h	Oficial 1ª construcción.	16,23	0,49

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	mo113	0,075 h	Peón ordinario construcción.	15,25	1,14
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	3,35	0,13
		3,000 %	Costes indirectos	3,48	0,10
			Total por m <sup>2</sup> .....		3,58
			Son TRES EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m <sup>2</sup> .		
35	ICS020	Ud	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.		
	mt37bce005a	1,000 Ud	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V.	100,26	100,26
	mt37sve010d	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	6,67	13,34
	mt37www060d	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	8,76	8,76
	mt37svr010c	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	3,52	3,52
	mt37www050c	2,000 Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	11,29	22,58
	mt42www040	1,000 Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.	7,92	7,92
	mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2,81	5,62
	mt37tca010ba	0,350 m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057.	3,28	1,15
	mt35aia090ma	3,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	0,58	1,74

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	mt35cun040ab	9,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,27	2,43
	mo005	2,627 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	16,72	43,92
	mo104	2,627 h	Ayudante instalador de climatización.	15,74	41,35
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	252,59	5,05
		3,000 %	Costes indirectos	257,64	7,73
			Total por Ud .....		265,37
			Son DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud.		
36	IEC010	Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.		
	mt35cgp010x	1,000 Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK09 según UNE-EN 50102.	710,21	710,21
	mt35cgp040h	3,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,70	11,10
	mt35cgp040f	1,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	2,54	2,54
	mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,01	1,01
	mo020	0,270 h	Oficial 1ª construcción.	16,23	4,38
	mo113	0,270 h	Peón ordinario construcción.	15,25	4,12
	mo003	0,450 h	Oficial 1ª electricista.	17,49	7,87
	mo102	0,450 h	Ayudante electricista.	16,54	7,44
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	748,67	14,97
		3,000 %	Costes indirectos	763,64	22,91
			Total por Ud .....		786,55
			Son SETECIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.		



PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
37	IEH010	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G70 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).		
	mt35cun01012	1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G70 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	33,25	33,25
	mo003	0,081 h	Oficial 1ª electricista.	17,49	1,42
	mo102	0,081 h	Ayudante electricista.	16,54	1,34
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	36,01	0,72
		3,000 %	Costes indirectos	36,73	1,10
			Total por m .....		37,83

Son TREINTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por m.

38	IEH010b	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).		
	mt35cun040aa	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,17	0,17
	mo003	0,009 h	Oficial 1ª electricista.	17,49	0,16
	mo102	0,009 h	Ayudante electricista.	16,54	0,15
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,48	0,01
		3,000 %	Costes indirectos	0,49	0,01
			Total por m .....		0,50

Son CINCUENTA CÉNTIMOS por m.

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
39	IEH010c	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).		
	mt35cun040ab	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,27	0,27
	mo003	0,009 h	Oficial 1ª electricista.	17,49	0,16
	mo102	0,009 h	Ayudante electricista.	16,54	0,15
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,58	0,01
		3,000 %	Costes indirectos	0,59	0,02
			Total por m .....		<u>0,61</u>
			Son SESENTA Y UN CÉNTIMOS por m.		
40	IEH010d	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).		
	mt35cun040ac	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,43	0,43
	mo003	0,009 h	Oficial 1ª electricista.	17,49	0,16
	mo102	0,009 h	Ayudante electricista.	16,54	0,15
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,74	0,01
		3,000 %	Costes indirectos	0,75	0,02
			Total por m .....		<u>0,77</u>
			Son SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m.		
41	IEH010e	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).		
	mt35cun040ad	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,63	0,63
	mo003	0,013 h	Oficial 1ª electricista.	17,49	0,23
	mo102	0,013 h	Ayudante electricista.	16,54	0,22
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,08	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	1,10	0,03
			Total por m .....		<u>1,13</u>
			Son UN EURO CON TRECE CÉNTIMOS por m.		

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUISANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
42	IEH010f	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).		
	mt35cun040ae	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	1,09	1,09
	mo003	0,013 h	Oficial 1ª electricista.	17,49	0,23
	mo102	0,013 h	Ayudante electricista.	16,54	0,22
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,54	0,03
		3,000 %	Costes indirectos	1,57	0,05
			Total por m .....		1,62
			Son UN EURO CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m.		
43	IEH010g	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).		
	mt35cun040af	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	1,70	1,70
	mo003	0,013 h	Oficial 1ª electricista.	17,49	0,23
	mo102	0,013 h	Ayudante electricista.	16,54	0,22
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,15	0,04
		3,000 %	Costes indirectos	2,19	0,07
			Total por m .....		2,26
			Son DOS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS por m.		
44	IEH010h	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 35 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).		
	mt35cun040ah	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 35 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	5,17	5,17
	mo003	0,022 h	Oficial 1ª electricista.	17,49	0,38
	mo102	0,022 h	Ayudante electricista.	16,54	0,36
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,91	0,12
		3,000 %	Costes indirectos	6,03	0,18
			Total por m .....		6,21
			Son SEIS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por m.		

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
45	IEI070	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	
	mt35cgm041y	1,000 Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 2 filas de 12 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1.	19,69
	mt35cgm029aa	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/25A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	61,87
	mt35cgm021bbbab	5,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	8,45
	mt35cgm021bbbad	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	8,61
	mt35www010	2,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,01
	mo003	1,550 h	Oficial 1ª electricista.	17,49
	mo102	1,390 h	Ayudante electricista.	16,54
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	184,54
		3,000 %	Costes indirectos	188,23
Total por Ud .....				193,88

Son CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud.

46	IEI070b	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	
	mt35cgm041y	1,000 Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 2 filas de 12 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1.	19,69
	mt35cgm029aa	3,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/25A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	61,87
	mt35cgm031aa	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/25A/30mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	112,93

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	mt35cgm021bbead	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	53,45	53,45
	mt35cgm021bbeaf	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 20 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	53,49	53,49
	mt35cgm021bbbab	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	8,45	8,45
	mt35cgm021bbbad	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	8,61	8,61
	mt35cgm021bbbeb	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva B, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	23,19	23,19
	mt35www010	2,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,01	2,02
	mo003	2,349 h	Oficial 1ª electricista.	17,49	41,08
	mo102	1,766 h	Ayudante electricista.	16,54	29,21
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	537,73	10,75
		3,000 %	Costes indirectos	548,48	16,45
Total por Ud .....					564,93

Son QUINIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud.

47	IEI070c	Ud	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
	mt35cgm040s	1,000 Ud	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 44 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	32,97	32,97
	mt35cgm021ajeqy	1,000 Ud	Interruptor general automático (IGA), tetrapolar (4P), con 36 kA de poder de corte, de 160 A de intensidad nominal, umbral regulable. Según UNE-EN 60947-2.	549,41	549,41

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	mt35cgm010c	1,000 Ud	Juego de 2 cubrebornes largos para interruptor automático magnetotérmico de <=250 A, tetrapolar (4P), para la protección contra los contactos directos.	35,99	35,99
	mt35cgm014	2,000 Ud	Obturador fraccionable, de 85 mm de altura y 147 mm de longitud.	2,96	5,92
	mt35cgm015	1,000 Ud	Colector de tierra de 450 mm de anchura, equipado con 40 conectores con tornillos imperdibles y un conector de 35 mm <sup>2</sup> .	20,85	20,85
	mt35cgm011c	1,000 Ud	Placa soporte para interruptor automático magnetotérmico de <=250 A, tetrapolar (4P).	35,99	35,99
	mt35cgm012a	1,000 Ud	Tapa perforada para interruptor automático magnetotérmico de <=250 A.	10,95	10,95
	mt35cgm013b	2,000 Ud	Tapa plena para interruptor automático magnetotérmico de 2 módulos y 100 mm de altura.	6,87	13,74
	mt35cgm029ad	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/80A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	178,90	178,90
	mt35cgm029af	2,000 Ud	Bloque diferencial instantáneo, 2P/125A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	135,12	270,24
	mt35cgm031aa	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/25A/30mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	112,93	112,93
	mt35cgm031ad	2,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/80A/30mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	287,82	575,64
	mt35cgm021bdeaf	2,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 15 kA de poder de corte, de 20 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	70,45	140,90
	mt35cgm021bdear	2,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 6 módulos, tetrapolar (4P), con 15 kA de poder de corte, de 80 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	218,06	436,12
	mt35cgm021bdbab	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	32,53	32,53
	mt35cgm021bdbad	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	33,18	33,18

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUIANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	mt35cgm021bdbah	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	34,77	34,77
	mt35cgm021bdbal	5,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 40 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	42,33	211,65
	mt35cgm021bdbap	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 63 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	59,81	59,81
	mt35www010	4,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,01	4,04
	mo003	4,698 h	Oficial 1ª electricista.	17,49	82,17
	mo102	3,833 h	Ayudante electricista.	16,54	63,40
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2.942,10	58,84
		3,000 %	Costes indirectos	3.000,94	90,03
Total por Ud .....					3.090,97

Son TRES MIL NOVENTA EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud.

48	IEI090	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.		
	mt35caj020a	14,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	1,22	17,08
	mt35caj010a	1,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	0,12	0,12
	mt33seg100a	1,000 Ud	Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	3,74	3,74
	mo003	0,050 h	Oficial 1ª electricista.	17,49	0,87
	mo102	0,050 h	Ayudante electricista.	16,54	0,83
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	22,64	0,45
		3,000 %	Costes indirectos	23,09	0,69
Total por Ud .....					23,78

Son VEINTITRES EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud.

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
49	IEI090b	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.		
	mt35caj020a	36,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	1,22	43,92
	mt35caj010a	3,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	0,12	0,36
	mt35caj010b	2,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.	0,14	0,28
	mt33seg100a	5,000 Ud	Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	3,74	18,70
	mo003	0,249 h	Oficial 1ª electricista.	17,49	4,36
	mo102	0,249 h	Ayudante electricista.	16,54	4,12
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	71,74	1,43
		3,000 %	Costes indirectos	73,17	2,20
Total por Ud .....					75,37

Son SETENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud.

50	IEO010	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.		
	mt36tie010ac	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,01	1,01
	mo003	0,042 h	Oficial 1ª electricista.	17,49	0,73
	mo102	0,045 h	Ayudante electricista.	16,54	0,74
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,48	0,05
		3,000 %	Costes indirectos	2,53	0,08
Total por m .....					2,61

Son DOS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por m.



PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
51	IEO010b	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.		
	mt36tie010cc	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,64	1,64
	mo003	0,049 h	Oficial 1ª electricista.	17,49	0,86
	mo102	0,045 h	Ayudante electricista.	16,54	0,74
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,24	0,06
		3,000 %	Costes indirectos	3,30	0,10
			Total por m .....		<u>3,40</u>
			Son TRES EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por m.		
52	IEO010c	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.		
	mt36tie010gc	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,56	4,56
	mo003	0,075 h	Oficial 1ª electricista.	17,49	1,31
	mo102	0,045 h	Ayudante electricista.	16,54	0,74
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,61	0,13
		3,000 %	Costes indirectos	6,74	0,20
			Total por m .....		<u>6,94</u>
			Son SEIS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m.		
53	IEP010	Ud	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 207 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> .		
	mt35ttc010b	207,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm <sup>2</sup> .	1,91	395,37
	mt35tts010b	3,000 Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a redondo.	2,81	8,43
	mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	0,78	0,78
	mo003	5,536 h	Oficial 1ª electricista.	17,49	96,82
	mo102	5,536 h	Ayudante electricista.	16,54	91,57
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	592,97	11,86
		3,000 %	Costes indirectos	604,83	18,14
			Total por Ud .....		<u>622,97</u>
			Son SEISCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud.		

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
54	IFA010	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,1 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.		
	mt10hmf010Mp	0,193 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	53,25	10,28
	mt01ara010	0,123 m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10,29	1,27
	mt37tpa012c	1,000 Ud	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 32 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	1,16	1,16
	mt37tpa011c	1,100 m	Acometida de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso p/p de accesorios de conexión y piezas especiales.	0,80	0,88
	mt11arp100a	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	22,64	22,64
	mt11arp050c	1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	13,86	13,86
	mt37sve030d	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1", con mando de cuadradillo.	6,39	6,39
	mq05pdm010b	0,311 h	Compresor portátil eléctrico 5 m <sup>3</sup> /min de caudal.	6,07	1,89
	mq05mai030	0,311 h	Martillo neumático.	3,59	1,12
	mo020	0,648 h	Oficial 1ª construcción.	16,23	10,52
	mo113	0,368 h	Peón ordinario construcción.	15,25	5,61
	mo008	1,883 h	Oficial 1ª fontanero.	16,72	31,48
	mo107	0,948 h	Ayudante fontanero.	15,74	14,92
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	122,02	4,88
		3,000 %	Costes indirectos	126,90	3,81
			Total por Ud .....		130,71
			Son CIENTO TREINTA EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud.		
55	IFB010	Ud	Alimentación de agua potable, de 1,85 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro.		
	mt01ara010	0,170 m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10,29	1,75
	mt08tag020eg	1,850 m	Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	11,52	21,31
	mt08tap010a	7,419 m	Cinta anticorrosiva, de 5 cm de ancho, para protección de materiales metálicos enterrados, según DIN 30672.	0,67	4,97
	mo020	0,116 h	Oficial 1ª construcción.	16,23	1,88
	mo113	0,116 h	Peón ordinario construcción.	15,25	1,77
	mo008	0,387 h	Oficial 1ª fontanero.	16,72	6,47
	mo107	0,387 h	Ayudante fontanero.	15,74	6,09
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	44,24	0,88

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
			3,000 % Costes indirectos	45,12	1,35
			Total por Ud .....		46,47
			Son CUARENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud.		
56	IFB020	Ud	Arqueta de paso, prefabricada de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa.		
	mt10hmf010Mm	0,043 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	56,33	2,42
	mt37aar020g	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno, de sección rectangular, de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa de color verde de 38x25 cm.	11,89	11,89
	mo020	0,532 h	Oficial 1ª construcción.	16,23	8,63
	mo113	0,390 h	Peón ordinario construcción.	15,25	5,95
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	28,89	0,58
		3,000 %	Costes indirectos	29,47	0,88
			Total por Ud .....		30,35
			Son TREINTA EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.		
57	IFC010	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.		
	mt37svc010i	2,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/4".	10,21	20,42
	mt37www060f	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 1 1/4", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	13,07	13,07
	mt37sgl012c	1,000 Ud	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1".	6,26	6,26
	mt37svr010d	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/4".	3,98	3,98
	mt37aar010b	1,000 Ud	Marco y tapa de fundición dúctil de 40x40 cm, según Compañía Suministradora.	9,17	9,17
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	0,95	0,95
	mo008	0,907 h	Oficial 1ª fontanero.	16,72	15,17
	mo107	0,453 h	Ayudante fontanero.	15,74	7,13
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	76,15	3,05
		3,000 %	Costes indirectos	79,20	2,38
			Total por Ud .....		81,58
			Son OCHENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud.		

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
58	IFI005	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.		
	mt37tpu400b	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior.	0,06	0,06
	mt37tpu010bc	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,41	1,41
	mo008	0,036 h	Oficial 1ª fontanero.	16,72	0,60
	mo107	0,036 h	Ayudante fontanero.	15,74	0,57
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,64	0,05
		3,000 %	Costes indirectos	2,69	0,08
Total por m .....					2,77

Son DOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m.

59	IFI005b	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.		
	mt37tpu400c	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior.	0,11	0,11
	mt37tpu010cc	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,37	2,37
	mo008	0,045 h	Oficial 1ª fontanero.	16,72	0,75
	mo107	0,045 h	Ayudante fontanero.	15,74	0,71
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,94	0,08
		3,000 %	Costes indirectos	4,02	0,12
Total por m .....					4,14

Son CUATRO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por m.

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUIANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
60	IFI005c	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.		
	mt37tpu400d	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior.	0,20	0,20
	mt37tpu010dc	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,53	4,53
	mo008	0,054 h	Oficial 1ª fontanero.	16,72	0,90
	mo107	0,054 h	Ayudante fontanero.	15,74	0,85
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,48	0,13
		3,000 %	Costes indirectos	6,61	0,20
				Total por m .....	6,81

Son SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por m.

61	IFI008	Ud	Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.		
	mt37sva020c	1,000 Ud	Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	8,37	8,37
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	0,95	0,95
	mo008	0,164 h	Oficial 1ª fontanero.	16,72	2,74
	mo107	0,164 h	Ayudante fontanero.	15,74	2,58
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	14,64	0,29
		3,000 %	Costes indirectos	14,93	0,45
				Total por Ud .....	15,38

Son QUINCE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud.

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
62	III120	Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.	
	mt34lam050Gbo	1,000 Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima.	117,40
	mt34lhb010k	1,000 Ud	Lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT, de 70 W.	55,87
	mo003	0,192 h	Oficial 1ª electricista.	17,49
	mo102	0,192 h	Ayudante electricista.	16,54
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	179,81
		3,000 %	Costes indirectos	183,41
Total por Ud .....				188,91
Son CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud.				
63	III140	Ud	Suministro e instalación en superficie de luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de micropirámides de base hexagonal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	
	mt34ode190cg	1,000 Ud	Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de micropirámides de base hexagonal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F.	237,15
	mt34tuf010a	4,000 Ud	Tubo fluorescente T5 de 14 W.	3,09
	mo003	0,144 h	Oficial 1ª electricista.	17,49
	mo102	0,144 h	Ayudante electricista.	16,54
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	254,41
				5,09

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUIANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
			3,000 % Costes indirectos	259,50	7,79
			Total por Ud .....		267,29
			Son DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por Ud.		
64	ISD005	m	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	mt36tit400c	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	0,42	0,42
	mt36tit010cc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,11	3,27
	mt11var009	0,025 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	9,29	0,23
	mt11var010	0,013 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	14,15	0,18
	mo008	0,064 h	Oficial 1ª fontanero.	16,72	1,07
	mo107	0,032 h	Ayudante fontanero.	15,74	0,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,67	0,11
		3,000 %	Costes indirectos	5,78	0,17
			Total por m .....		5,95
			Son CINCO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m.		
65	LFA010	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 900x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.		
	mt26pca020ceb	1,000 Ud	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según UNE-EN 1634-1, de una hoja de 63 mm de espesor, 900x2000 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 1000x2050 mm, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso tres bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro.	208,76	208,76
	mt26pca100aa	1,000 Ud	Cierrapuertas para uso moderado de puerta cortafuegos de una hoja, según UNE-EN 1154.	81,50	81,50
	mo020	0,374 h	Oficial 1ª construcción.	16,23	6,07
	mo077	0,374 h	Ayudante construcción.	15,76	5,89
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	302,22	6,04

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
		3,000 %	Costes indirectos	308,26	9,25
			Total por Ud .....		317,51
			Son TRESCIENTOS DIECISIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud.		
66	Li		lavadora por inmersión		
			Sin descomposición		2.187,04
		3,000 %	Costes indirectos	2.187,04	65,61
			Total por .....		2.252,65
			Son DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por .		
67	LVC020	m <sup>2</sup>	Doble acristalamiento Guardian Select "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuña do mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte.		
	mt21veu011aaaa	1,006 m <sup>2</sup>	Doble acristalamiento Guardian Select "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total.	17,60	17,71
	mt21sik010	0,580 Ud	Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora Elastosil WS-305-N "SIKA" (rendimiento aproximado de 12 m por cartucho).	1,98	1,15
	mt21vva021	1,000 Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,01	1,01
	mo055	0,281 h	Oficial 1ª cristalero.	17,39	4,89
	mo110	0,281 h	Ayudante cristalero.	16,88	4,74
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	29,50	0,59
		3,000 %	Costes indirectos	30,09	0,90
			Total por m <sup>2</sup> .....		30,99
			Son TREINTA EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m <sup>2</sup> .		
68	mv		Mesa vibradora		
			Sin descomposición		3.468,12
		3,000 %	Costes indirectos	3.468,12	104,04
			Total por .....		3.572,16
			Son TRES MIL QUINIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por .		



PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUISANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
69	NAA010	m	Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 29,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.		
	mt17coe055eb	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 29 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	1,36	1,43
	mt17coe110	0,045 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	9,34	0,42
	mo054	0,081 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	16,72	1,35
	mo101	0,081 h	Ayudante montador de aislamientos.	15,76	1,28
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,48	0,09
		3,000 %	Costes indirectos	4,57	0,14
			Total por m .....		<u>4,71</u>

Son CUATRO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS por m.

70	NAA010b	m	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.		
	mt17coe070fd	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	14,40	15,12
	mt17coe110	0,026 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	9,34	0,24
	mo054	0,081 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	16,72	1,35
	mo101	0,081 h	Ayudante montador de aislamientos.	15,76	1,28
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	17,99	0,36
		3,000 %	Costes indirectos	18,35	0,55
			Total por m .....		<u>18,90</u>

Son DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por m.

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUISANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
71	NAA010c	m	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.		
	mt17coe070gd	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	15,31	16,08
	mt17coe110	0,030 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	9,34	0,28
	mo054	0,085 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	16,72	1,42
	mo101	0,085 h	Ayudante montador de aislamientos.	15,76	1,34
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	19,12	0,38
		3,000 %	Costes indirectos	19,50	0,59
			Total por m .....		20,09

Son VEINTE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por m.

72	NAA010d	m	Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de longitud igual o superior a 5 m en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.		
	mt17coe070gd	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	15,31	16,08
	mt17coe110	0,030 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	9,34	0,28
	mo054	0,085 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	16,72	1,42
	mo101	0,085 h	Ayudante montador de aislamientos.	15,76	1,34
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	19,12	0,38
		3,000 %	Costes indirectos	19,50	0,59
			Total por m .....		20,09

Son VEINTE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por m.

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
73	NAF020	m <sup>2</sup>	Aislamiento térmico por el interior en fachada de doble hoja de fábrica para revestir, formado por panel rígido de poliestireno expandido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 100 mm de espesor, resistencia térmica 3,45 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,029 W/(mK), colocado a tope y fijado con pellas de adhesivo cementoso.		
	mt16aaa040b	1,000 kg	Adhesivo cementoso para fijación de paneles aislantes, en paramentos verticales.	0,36	0,36
	mt16pel010aqa	1,050 m <sup>2</sup>	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 100 mm de espesor, resistencia térmica 3,45 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,029 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego, con código de designación EPS-EN 13163-L3-W3-T2-S5-P10-BS250-T R200-DS(N)2-CS(10)150.	11,45	12,02
	mo054	0,085 h	Oficial 1 <sup>a</sup> montador de aislamientos.	16,72	1,42
	mo101	0,085 h	Ayudante montador de aislamientos.	15,76	1,34
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	15,14	0,30
		3,000 %	Costes indirectos	15,44	0,46
			Total por m <sup>2</sup> .....		15,90
			Son QUINCE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por m <sup>2</sup> .		
74	NAK010	m <sup>2</sup>	Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.		
	mt16pxa010ab	1,100 m <sup>2</sup>	Panel rígido de poliestireno extruido, según UNE-EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego, con código de designación XPS-EN 13164-T1-CS(10/Y)300-DLT(2)5-DS(TH)-WL(T)0,7--FT2.	1,89	2,08
	mt16png010d	1,100 m <sup>2</sup>	Film de polietileno de 0,2 mm de espesor y 184 g/m <sup>2</sup> de masa superficial.	0,33	0,36
	mt16aaa030	0,400 m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,24	0,10
	mo054	0,129 h	Oficial 1 <sup>a</sup> montador de aislamientos.	16,72	2,16
	mo101	0,129 h	Ayudante montador de aislamientos.	15,76	2,03

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUISANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,73	0,13
		3,000 %	Costes indirectos	6,86	0,21
			Total por m <sup>2</sup> .....		7,07
			Son SIETE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por m <sup>2</sup> .		
75	NAK020	m <sup>2</sup>	Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.		
	mt16pxa010ab	1,100 m <sup>2</sup>	Panel rígido de poliestireno extruido, según UNE-EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego, con código de designación XPS-EN 13164-T1-CS (10/Y)300-DLT(2)5-DS (TH)-WL(T)0,7--FT2.	1,89	2,08
	mt16png010d	1,100 m <sup>2</sup>	Film de polietileno de 0,2 mm de espesor y 184 g/m <sup>2</sup> de masa superficial.	0,33	0,36
	mt16aaa030	0,400 m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,24	0,10
	mo054	0,146 h	Oficial 1 <sup>a</sup> montador de aislamientos.	16,72	2,44
	mo101	0,146 h	Ayudante montador de aislamientos.	15,76	2,30
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,28	0,15
		3,000 %	Costes indirectos	7,43	0,22
			Total por m <sup>2</sup> .....		7,65
			Son SIETE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m <sup>2</sup> .		

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
76	NAL010	m <sup>2</sup>	Aislamiento termoacústico de suelos flotantes, formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante, preparado para recibir una base de pavimento de mortero u hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.		
	mt16lra010b	1,100 m <sup>2</sup>	Panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK).	9,71	10,68
	mt16png010d	1,100 m <sup>2</sup>	Film de polietileno de 0,2 mm de espesor y 184 g/m <sup>2</sup> de masa superficial.	0,33	0,36
	mt16aaa030	0,250 m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,24	0,06
	mo054	0,067 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	16,72	1,12
	mo101	0,067 h	Ayudante montador de aislamientos.	15,76	1,06
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	13,28	0,27
		3,000 %	Costes indirectos	13,55	0,41
			Total por m <sup>2</sup> .....		13,96
			Son TRECE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m <sup>2</sup> .		
77	NAO030	m <sup>2</sup>	Aislamiento térmico entre los montantes de la estructura portante del trasdosado autoportante de placas, formado por panel de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, no revestido, de 85 mm de espesor, resistencia térmica 2,35 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado entre los montantes de la estructura portante.		
	mt16lva060c	1,050 m <sup>2</sup>	Panel de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, no revestido, de 85 mm de espesor, resistencia térmica 2,35 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), Euroclase A1 de reacción al fuego, con código de designación MW-UNE-EN 13162-T3-MU1.	5,29	5,55
	mo054	0,043 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	16,72	0,72
	mo101	0,043 h	Ayudante montador de aislamientos.	15,76	0,68
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,95	0,14
		3,000 %	Costes indirectos	7,09	0,21
			Total por m <sup>2</sup> .....		7,30
			Son SIETE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por m <sup>2</sup> .		

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
78	NAP010	m <sup>2</sup>	Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel rígido de poliestireno expandido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 100 mm de espesor, resistencia térmica 3,45 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,029 W/(mK), colocado a tope y simplemente apoyado.	
	mt16pel010ard	1,050 m <sup>2</sup>	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 100 mm de espesor, resistencia térmica 3,45 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,029 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego, con código de designación EPS-EN 13163-L3-W3-T2-S5-P10-BS250-T R200-DS(N)2-CS(10)150.	11,64
	mo054	0,016 h	Oficial 1 <sup>a</sup> montador de aislamientos.	16,72
	mo101	0,008 h	Ayudante montador de aislamientos.	15,76
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	12,62
		3,000 %	Costes indirectos	12,87
			Total por m <sup>2</sup> .....	13,26
			Son TRECE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS por m <sup>2</sup> .	
79	pal		paletizadora	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	7.757,46
			Total por .....	7.990,18
			Son SIETE MIL NOVECIENTOS NOVENTA EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por .	
80	Pe		Pesadora	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	485,39
			Total por .....	499,95
			Son CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por .	

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUIANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
81	QTS010	m <sup>2</sup>	Cubierta inclinada con una pendiente media del 17%, compuesta de: formación de pendientes: forjado inclinado de hormigón (no incluido en este precio); impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP; cobertura: teja asfáltica rectangular.		
	mt14iea020c	0,050 kg	Emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB, según UNE 104231.	1,21	0,06
	mt14lba010c	1,100 m <sup>2</sup>	Lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, de 2,5 mm de espesor, masa nominal 3 kg/m <sup>2</sup> , con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m <sup>2</sup> , de superficie no protegida. Según UNE-EN 13707.	4,44	4,88
	mt13tag010a	1,090 m <sup>2</sup>	Teja asfáltica rectangular, según UNE-EN 544.	10,76	11,73
	mt13piz050	0,050 kg	Elementos de sujeción de acero inoxidable (clavos, ganchos, puntas, etc.).	3,01	0,15
	mo029	0,266 h	Oficial 1ª aplicador de láminas impermeabilizantes.	16,23	4,32
	mo067	0,266 h	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes.	15,76	4,19
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	25,33	0,51
		3,000 %	Costes indirectos	25,84	0,78
			Total por m <sup>2</sup> .....		26,62
			Son VEINTISEIS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m <sup>2</sup> .		
82	RQ0010	m <sup>2</sup>	Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, color a elegir, tipo OC CSIII W1 según UNE-EN 998-1, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.		
	mt28moc010bo	19,500 kg	Mortero monocapa acabado con piedra proyectada, color a elegir, tipo OC CSIII W1 según UNE-EN 998-1, compuesto de cemento blanco, cal, áridos de granulometría compensada, aditivos orgánicos e inorgánicos y pigmentos minerales.	0,32	6,24
	mt28mon020b	15,000 kg	Árido de mármol, procedente de machaqueo, para proyectar sobre mortero, de granulometría comprendida entre 5 y 9 mm.	0,32	4,80
	mt28maw050d	0,210 m <sup>2</sup>	Malla de fibra de vidrio antiálcalis, de 7x6,5 mm de luz de malla, 195 g/m <sup>2</sup> de masa superficial, 0,66 mm de espesor y de 0,11x50 m, para armar morteros.	1,69	0,35
	mt28mon030	0,750 m	Junquillo de PVC.	0,30	0,23
	mt28mon050	1,250 m	Perfil de PVC rígido para formación de aristas en revestimientos de mortero monocapa.	0,32	0,40
	mt27wav020a	1,000 m	Cinta adhesiva de pintor, de 25 cm de anchura.	0,07	0,07
	mo039	0,319 h	Oficial 1ª revocador.	16,23	5,18
	mo111	0,176 h	Peón especializado revocador.	15,93	2,80

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	20,07	0,80
		3,000 %	Costes indirectos	20,87	0,63
			Total por m <sup>2</sup> .....		21,50
			Son VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por m <sup>2</sup> .		
83	RRY015	m <sup>2</sup>	Trasdosado autoportante libre, con resistencia al fuego EI 20, sistema W628.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado -  15 cortafuego (DF) , anclada a los forjados mediante estructura formada por canales y montantes; 63 mm de espesor total; separación entre montantes 600 mm.		
	mt12pfk020c	0,800 m	Canal 48/30 "KNAUF" de acero galvanizado, según UNE-EN 14195.	0,85	0,68
	mt12pfk010c	2,690 m	Montante 48/35 "KNAUF" de acero galvanizado, según UNE-EN 14195.	1,03	2,77
	mt12pck020b	1,200 m	Banda acústica de dilatación autoadhesiva de espuma de poliuretano de celdas cerradas "KNAUF", 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).	0,20	0,24
	mt12ppk010eb	1,050 m <sup>2</sup>	Placa de yeso laminado DF / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / con los bordes longitudinales afinados, cortafuego "KNAUF"; Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1.	6,49	6,81
	mt12ptk010cc	15,000 Ud	Tornillo autoperforante TN "KNAUF" 3,5x25.	0,01	0,15
	mt12pik010f	0,679 kg	Pasta de juntas Jointfiller F-1 GLS "KNAUF", Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, rango de temperatura de trabajo de 5 a 30°C, para aplicación manual con cinta de juntas, según UNE-EN 13963.	0,72	0,49
	mt12pck010a	1,600 m	Cinta de juntas "KNAUF" de 50 mm de anchura.	0,03	0,05
	mo053	0,151 h	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	16,72	2,52
	mo100	0,055 h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	15,76	0,87
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	14,58	0,29
		3,000 %	Costes indirectos	14,87	0,45
			Total por m <sup>2</sup> .....		15,32
			Son QUINCE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por m <sup>2</sup> .		



PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
84	RSA020	m <sup>2</sup>	Capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.		
	mt09mcp200b	4,000 kg	Pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, compuesta por cementos especiales, áridos seleccionados y aditivos, para espesores de 2 a 5 mm, usada en nivelación de pavimentos.	0,76	3,04
	mt09bnc235a	0,125 l	Imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, para la adherencia de morteros autonivelantes a soportes cementosos, asfálticos o cerámicos.	5,99	0,75
	mt16pea020a	0,100 m <sup>2</sup>	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,25 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,74	0,07
	mo020	0,067 h	Oficial 1ª construcción.	16,23	1,09
	mo113	0,084 h	Peón ordinario construcción.	15,25	1,28
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,23	0,12
		3,000 %	Costes indirectos	6,35	0,19
			Total por m <sup>2</sup> .....		6,54
			Son SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m <sup>2</sup> .		
85	RSB023	m <sup>2</sup>	Base para pavimento interior, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro, (0,15 l/m <sup>2</sup> ). Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.		
	mt16pea020a	0,100 m <sup>2</sup>	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,25 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,74	0,07

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	mt09mal010j	0,040 m <sup>3</sup>	Mortero autonivelante, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, a base de cemento, para espesores de 4 a 10 cm, usado en nivelación de pavimentos.	79,80	3,19
	mt09bnc020a	0,150 l	Líquido de curado incoloro formado por una disolución de resinas sintéticas en base solvente, para el curado de hormigones y morteros.	4,89	0,73
	mq06pym020	0,076 h	Mezcladora-bombeadora para morteros autonivelantes.	9,38	0,71
	mo031	0,025 h	Oficial 1ª aplicador de mortero autonivelante.	16,23	0,41
	mo069	0,019 h	Ayudante aplicador de mortero autonivelante.	15,76	0,30
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,41	0,11
		3,000 %	Costes indirectos	5,52	0,17
			Total por m <sup>2</sup> .....		5,69
			Son CINCO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m <sup>2</sup> .		
86	RSG010	m <sup>2</sup>	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m <sup>2</sup> , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.		
	mt09mcr021a	3,000 kg	Adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris.	0,18	0,54
	mt18bde020af800	1,050 m <sup>2</sup>	Baldosa cerámica de gres esmaltado, 25x25 cm, 8,00€/m <sup>2</sup> , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 0 según CTE.	8,00	8,40
	mt09mcp020bv	0,180 kg	Mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, compuesto por cemento blanco de alta resistencia y aditivos especiales.	1,36	0,24
	mo023	0,336 h	Oficial 1ª solador.	16,23	5,45
	mo061	0,168 h	Ayudante solador.	15,76	2,65
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	17,28	0,35
		3,000 %	Costes indirectos	17,63	0,53
			Total por m <sup>2</sup> .....		18,16
			Son DIECIOCHO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por m <sup>2</sup> .		

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUI SANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
87	UAP010	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.		
	mt10haf010psc		0,675 m <sup>3</sup> Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	81,99	55,34
	mt07ame010n		2,250 m <sup>2</sup> Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	2,76	6,21
	mt10hmf010kn		0,466 m <sup>3</sup> Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	78,29	36,48
	mt04lma010b		650,000 Ud Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m <sup>3</sup> , según UNE-EN 771-1.	0,20	130,00
	mt08aaa010a		0,211 m <sup>3</sup> Agua.	1,32	0,28
	mt09mif010ca		0,978 t Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	28,44	27,81
	mt09mif010la		0,189 t Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	35,10	6,63
	mt46tpr010q		1,000 Ud Tapa circular con bloqueo mediante tres pestañas y marco de fundición dúctil de 850 mm de diámetro exterior y 100 mm de altura, paso libre de 600 mm, para pozo, clase D-400 según UNE-EN 124. Tapa revestida con pintura bituminosa y marco provisto de junta de insonorización de polietileno y dispositivo antirrobo.	68,00	68,00
	mt46phm050		4,000 Ud Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm, sección transversal de D=25 mm, según UNE-EN 1917.	3,72	14,88
	mo041		8,936 h Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,23	145,03
	mo087		7,084 h Ayudante construcción de obra civil.	15,76	111,64
	%		2,000 % Costes directos complementarios	602,30	12,05
			3,000 % Costes indirectos	614,35	18,43
				Total por Ud .....	632,78

Son SEISCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud.

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE PATATAS Y ELABORACIÓN DE GUISANTES CONGELADOS EN EL T.M. DE TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
88	ven		Ventiladores	
			Sin descomposición	1.049,78
		3,000 %	Costes indirectos	31,49
			1.049,78	
			Total por .....	1.081,27
			Son MIL OCHENTA Y UN EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por .	

# **MEMORIA**

## **ANEJO XVII: ESTUDIO ECONÓMICO**



## Índice de Contenido

1	Introducción.....	5
2	Criterios de evaluación .....	6
2.1	Valor actual neto (van).....	6
2.2	tasa interna de rendimiento (tir).....	6
2.3	relación beneficios/inversión (q) .....	7
2.4	payback o plazo de recuperación .....	7
3	Vida útil del proyecto.....	7
4	Evaluación financiera.....	8
4.1	pago de la inversión inicial .....	8
4.2	pagos ordinarios .....	8
4.2.1	Trabajadores .....	9
4.2.2	Materias primas .....	10
4.2.3	Mantenimiento de maquinaria y equipos.....	10
4.2.4	Mantenimiento de las instalaciones.....	10
4.2.5	Consumo de energía eléctrica.....	11
4.2.6	Consumo de agua .....	13
4.2.7	Seguros.....	13
4.2.8	Inmovilizado material e inmaterial.....	13
4.2.9	Resumen de pagos ordinarios .....	14
4.3	pagos extraordinarios .....	14
4.4	cobros ordinarios .....	15
4.5	cobros extraordinarios.....	16
5	Evaluación económica de la industria .....	17
5.1	tasas anuales y tasa de actualización .....	17
5.1.1	Tasas anuales .....	17
5.1.2	Tasas de actualización .....	17
6	Resultados del análisis.....	19
6.1	supuesto 1: financiación propia.....	19
6.1.1	Estructura de los flujos de caja .....	19
6.1.2	Indicadores de rentabilidad.....	20
6.1.3	Análisis de sensibilidad .....	22
6.2	supuesto 2: financiación ajena .....	24
6.2.1	Estructura de los flujos de caja .....	24
6.2.2	Indicadores de rentabilidad.....	25
6.2.3	Análisis de sensibilidad .....	27
7	Conclusiones .....	29





## 1 Introducción

El presente anejo se redacta con el objeto de valorar la viabilidad del proyecto de ampliación de industria de almacenamiento de patatas y elaboración de guisantes congelados en el T.M. de Tordesillas (Valladolid).

Para la obtención de dicho objetivo se ha realizado un estudio económico-financiero con el programa "VALPROIN", el cual permite analizar la inversión necesaria y los flujos de caja que se prevén a lo largo de la vida útil del proyecto. También permite calcular distintos indicadores económicos, así como un análisis de sensibilidad.

Para saber si el proyecto es rentable se necesita conocer la inversión de la que se dispone así como cuáles con los pagos y los cobros que se van a generar en la industria.

Los tres parámetros que definen una inversión son:

- Pago de la inversión (k): es el número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto empiece a funcionar.
- Vida útil del proyecto (n): número de años estimados durante los cuales la inversión genera rendimientos.
- Flujos de caja (Rj): resultados de efectuar la diferencia entre cobros y pagos, ya sean ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los años de vida útil del proyecto.

$$R_j = C_j - C_j$$

## 2 Criterios de evaluación

Para realizar la evaluación se han calculado los pagos y cobros de la empresa anuales durante la vida útil del proyecto, así como el coste de inversión. Después se han analizado dichos datos mediante la obtención de unos indicadores económicos.

Los indicadores económicos que se han tenido en cuenta para este estudio económico son los indicados en los siguientes apartados.

### 2.1 VALOR ACTUAL NETO (VAN)

El VAN se define como la diferencia entre lo que el inversor desembolsa por la inversión (K) y lo que la inversión devuelve al inversor (R<sub>j</sub>). Si el valor del VAN es superior a cero, el proyecto se considera viable desde el punto de vista financiero. Se calcula mediante la expresión:

$$VAN = \sum_1^N \frac{R_j}{(1+r)^t} - K$$

Donde:

- VAN: Valor Actual Neto.
- R<sub>j</sub>: Flujos de caja en cada periodo j.
- R: Tipo de interés.
- K: Valor de desembolso inicial de la inversión.
- n: Número de periodos considerado.

### 2.2 TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR)

El TIR expresa el porcentaje que el inversor saca a los recursos que se invierten a lo largo de una línea temporal. Se define como tipo de interés porque devuelve la inversión al inversor, es decir, el tipo de interés que iguala el VAN a cero. Se denomina interna porque se trata de un tipo de interés cuyo valor viene determinado única y exclusivamente por las variables internas que definen la inversión.

$$K = \sum_1^n \frac{R_j}{(1+\lambda)^j}$$

Donde:

- K: Valor de desembolso inicial de la inversión.
- n: Número de periodos considerado.

- $R_j$ : Flujos de caja en cada periodo  $j$ .
- $\lambda$ : Tasa Interna de Rendimiento (TIR).

### 2.3 RELACIÓN BENEFICIOS/INVERSIÓN (Q)

Es la relación entre el valor actualizado de los beneficios del proyecto o ingresos y el valor actualizado de los costes, a una tasa de actuación igual a la tasa de rendimiento mínima aceptables. Esta relación se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Q = \frac{VAN}{K}$$

Cuanto mayor es  $Q$ , más rentable resulta la inversión.

### 2.4 PAYBACK O PLAZO DE RECUPERACIÓN

Es un método estadístico de valoración de inversiones que permite medir el tiempo que transcurre para recuperar el desembolso inicial de la inversión de un proyecto. La inversión será más interesante cuanto más reducido sea el plazo de recuperación. Se expresa mediante la suma acumulada de los flujos de caja hasta que sea igual a la inversión inicial.

## 3 Vida útil del proyecto

Por vida útil del proyecto se entiende el tiempo durante el cual puede ser utilizado el objeto a estudio pudiéndose generar renta.

Toda empresa para poder operar y desarrollar su objetivo social requiere de una serie de factores, como son los activos fijos, aquellos que como consecuencia de su utilización se desgastan hasta quedar inservibles. Algunos de éstos activos, por su destino o naturaleza pueden tener mayor vida útil que otros.

En este apartado se ha de considerar el número de años durante los cuales la inversión de la ampliación estará en funcionamiento. A efectos de cálculo se ha decidido considerar un periodo de 30 años de vida útil de la inversión.

## 4 Evaluación financiera

### 4.1 PAGO DE LA INVERSIÓN INICIAL

En la siguiente tabla se muestran los costes de la inversión de la ampliación proyectada sin IVA.

Tabla 1. Resumen presupuesto general del proyecto.

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	
Concepto	Precio (€)
Presupuesto de ejecución material (PEM)	1.243.386,01
13% Gastos generales (G.G)	161.640,18
6% Beneficio industrial (B.I.)	74.603,16
2% Redacción del proyecto	24.867,72
2% Dirección de obra	24.867,72
1,5% Redacción y coordinación de seguridad y salud	18.650,79
<b>TOTAL</b>	<b>1.548.015,58</b>

### 4.2 PAGOS ORDINARIOS

Dentro de estos gastos se incluyen los necesarios para el correcto funcionamiento del proceso de elaboración de guisantes congelados, así como el correcto funcionamiento de la industria que permite que el proceso se lleve a cabo.

Los días laborales que se consideran al año son los siguientes:

- 12 meses x 20,5 días laborales al mes= **246 días de trabajo al año**

La producción de guisantes se desarrollará durante 4 meses al año (de mayo a agosto) por lo que cantidad de días que se dedican a esa actividad son los siguientes:

- meses x 20,5 días laborales al mes= **82 días de trabajo al año**

#### 4.2.1 Trabajadores

Tabla 2. Descomposición de los pagos a los trabajadores de la empresa.

Puesto de trabajo	Coste mensual (€)	Extras (€)	Coste anual (€)
Director general	5.500,00	11.000,00	77.000,00
Jefe de fábrica/ técnico de fábrica	3.500,00	7.000,00	49.000,00
Técnico de campo	3.200,00	6.400,00	44.800,00
Técnico de gestión y almacenes	3.200,00	6.400,00	44.800,00
Técnico frigorífico	3.200,00	6.400,00	44.800,00
Personal de calidad	3.000,00	6.000,00	42.000,00
Personal de administración	2.000,00	4.000,00	28.000,00
Ayudante de fábrica	1.800,00	3.600,00	25.200,00
Ayudante de fábrica	1.800,00	3.600,00	25.200,00
Ayudante de fábrica fijo discontinuo	1.800,00	1.200,00	8.400,00
Ayudante de fábrica fijo discontinuo	1.800,00	1.200,00	8.400,00
Personal de limpieza	1.500,00	-	18.000,00
<b>TOTAL</b>			<b>392.900,00</b>

El coste total derivado de los pagos al personal asciende a 392.900,00 €

Se debe añadir el precio de la seguridad social de cada uno de los trabajadores que se estima un 30% del salario, por tanto el pago total de la mano de obra asciende a **510.770,00 €**.

#### 4.2.2 Materias primas

Los precios de las materias primas se encuentran sujetos a variaciones a lo largo del año, por lo tanto, en la siguiente tabla se establece un cálculo aproximado de los gastos de las materias primas necesarias.

Tabla 3. Precios de materias primas.

Materia prima	Toneladas/año	€/tonelada	€/año
Guisante	1.015,00	250,00	253.750,00
Patata	2.000,00	180,00	360.000,00
<b>TOTAL</b>			<b>613.750,00</b>

El precio por compra de materias primas en un año asciende a **613.750,00 €**.

#### 4.2.3 Mantenimiento de maquinaria y equipos

Para calcular el coste de mantenimiento de equipos y maquinarias se tiene en cuenta su coste, en el cual se incluyen los cambios de piezas de las máquinas y sus revisiones rutinarias.

El porcentaje que se destina al mantenimiento es del 1% del coste total de los mismos. Por lo tanto, el coste de mantenimiento anual asciende a **4.506,71 €**.

#### 4.2.4 Mantenimiento de las instalaciones

De igual forma que ocurre con el mantenimiento de la maquinaria y equipos, para calcular el coste que supone el mantenimiento y conservación de las instalaciones establecidas en la industria, se tiene en cuenta el precio de las mismas.

El coste de las instalaciones del edificio asciende a la cantidad de 29.983,44 € y se estima que el porcentaje que se destina al mantenimiento de esta será de un 1% del coste total.

Por consiguiente, el coste de mantenimiento debido al mantenimiento de las instalaciones del proceso corresponde a un valor de **299,83 €**.

#### 4.2.5 Consumo de energía eléctrica

Se considera que el funcionamiento para el alumbrado es de 8 horas al día, durante 246 días laborales al año (12 meses).

Tabla 4. Consumo eléctrico por iluminación.

Circuito	Potencia (kW)
Alumbrado Zona de Producción	2,20
Alumbrado Cámaras conservación frigorífica	0,90
Alumbrado Cámaras refrigeración frigorífica positiva	0,90
Alumbrado Pasillo Técnico	0,79
<b>TOTAL ALUMBRADO</b>	<b>4,79</b>

Consumo anual de las luminarias:

$$4,79 \text{ kW/h} \cdot 8 \text{ h/día} \cdot 246 \text{ días laborales/año} = \underline{\underline{9.426,72 \text{ kW/año}}}$$

Se considera que el funcionamiento de la maquinaria es de 8 horas al día, durante 82 días laborales al año (4 meses).

Tabla 5. Consumo eléctrico de la maquinaria.

Maquinaria	Potencia (kW)
Ventilador+ despedregadora	4,75
Desgranadora	4,33
Paletizadora+ envasadora+ clasificadora de tamaño	12,00
Túnel de congelado	16,17
Bombo de lavado+ escaldadora	14,67
Lavadora	8,85
Clasificadora de densidad	3,33

Clasificadora de color	2,60
<b>TOTAL MAQUINARIA</b>	<b>66,70</b>

Consumo anual de la maquinaria:

$$66,70 \text{ kW/h} \cdot 8 \text{ h/día} \cdot 82 \text{ días laborales/año} = \underline{\underline{43.755,20 \text{ kW/año}}}$$

Se considera que el funcionamiento de las cámaras es de 24 horas al día, durante 246 días laborales al año (12 meses).

Tabla 6. Consumo eléctrico de las cámaras frigoríficas.

Cámaras	Potencia (kW)
Cámara conservación frigorífica	132,00
Cámara conservación frigorífica	132,00
Cámara refrigeración frigorífica positiva	70,00
Cámara refrigeración frigorífica positiva	70,00
<b>TOTAL CÁMARAS FRIGORÍFICAS</b>	<b>404,00</b>

Consumo anual cámaras frigoríficas:

$$404,00 \text{ kW/h} \cdot 24 \text{ h/día} \cdot 246 \text{ días laborales/año} = \underline{\underline{2.385.216,00 \text{ kW/año}}}$$

Sumando todas las potencias obtenemos un valor de **2.438.397,92 kW/año**. El coste de energía está en 0,121 €/kW, por lo que el coste anual de electricidad será de **295.046,15 €**.



#### 4.2.6 Consumo de agua

En el consumo de agua en la nave se tienen en cuenta los consumos de la maquinaria y para limpieza de la misma. Se estima que el consumo anual de agua no será superior a 600 m<sup>3</sup>.

Gracias a la siguiente tabla de tarifas de agua de uso industrial de Aguas de Valladolid, se puede calcular el coste de consumo de agua en la ampliación.

Tabla 7. Tarifas uso industrial, comercial y de servicios. Facturación trimestral (Fuente: Aguas de Valladolid).

TARIFAS USO INDUSTRIAL, COMERCIAL Y DE SERVICIOS	
Cuota de servicio/trimestre	3,1485,00 €
Uso industrial de 0 a 19 m <sup>3</sup>	0,3370 €/m <sup>3</sup>
Uso industrial de 20 a 30 m <sup>3</sup>	0,6008 €/m <sup>3</sup>
Uso industrial de 31 a 75 m <sup>3</sup>	0,6869 €/m <sup>3</sup>
Uso industrial de 76 a 135 m <sup>3</sup>	0,7434 €/m <sup>3</sup>
Uso industrial más de 135 m <sup>3</sup>	0,8037 €/m <sup>3</sup>

Por lo tanto, el pago anual debido al consumo de agua asciende a **482,22 €**.

#### 4.2.7 Seguros

La obra civil, los equipos y maquinaria del proceso productivo y el personal contratado deben estar asegurados, debido a los posibles daños que se puedan acarrear durante el desarrollo de la actividad industrial. Se dispondrá de tres seguros anuales:

- Seguro de la obra civil. Se estima un 2,0 % del coste de total de la misma, siendo 24.867,30 €.
- Seguro de los equipos y maquinaria. Se considera un 1,5% del total de la misma, siendo 6.760,06 €.

Por consiguiente, se destinará un presupuesto para los seguros de **31.627,36 €**.

#### 4.2.8 Inmovilizado material e inmaterial

Se destinarán 6.000 € anuales para inmovilizado inmaterial, que se corresponde con gastos de concesiones administrativas, fondos de comercio, etc.

Por otra parte, se destinarán 12.000 € para reposición de material, ropa de trabajo, etc.

En total se destinan **18.000,00 €** anuales en concepto de inmovilizado material e inmaterial.

#### 4.2.9 Resumen de pagos ordinarios

Tabla 8. Resumen de pagos ordinarios anuales.

PAGOS ANUALES ORDINARIOS	
Concepto	Precio (€)
Trabajadores	510.770,00
Materias primas	613.750,00
Mantenimiento de maquinaria y equipos	4.506,71
Mantenimiento de las instalaciones	299,83
Consumo de energía eléctrica	295.046,15
Consumo de agua	482,22
Seguros	31.627,36
Inmovilizado material e inmaterial	18.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>1.474.482,27</b>

#### 4.3 PAGOS EXTRAORDINARIOS

Los pagos extraordinarios hacen referencia a la renovación de la maquinaria cada 10 años.

Se considera que el valor de estos gastos es el mismo que el valor de adquisición de la maquinaria que se refleja en el presupuesto del presente proyecto, ascendiendo por tanto a **450.670,74 €**, valor que quedará actualizado por la tasa correspondiente al realizar la operación.

#### 4.4 COBROS ORDINARIOS

En la tabla que se muestra a continuación se reflejan los cobros ordinarios resultantes debido a la venta de los guisantes congelados y de las patatas para industria.

Para la realización de los cálculos se supone que la producción anual de guisantes sea de 990 toneladas aproximadamente y la de patatas de 2.000 toneladas aproximadamente.

Tabla 9. Ingresos por la venta del producto terminado.

Productos	Toneladas/año	€/toneladas	Total (€)
Guisantes congelados	990,00	1.850,00	1.831.500,00
Patatas para industria	2.000,00	220,00	440.000,00
<b>TOTAL</b>			<b>2.271.500,00</b>

Como se puede observar en la *tabla 9*, con una producción de guisante congelado de 990 toneladas anuales. Sin embargo se va a tener en cuenta que en los primeros años parte de la mercancía puede no ser vendida en su totalidad. Por eso mismo se considerará unas ventas efectivas del 80% los 4 primeros años, del 85% los 5 siguientes, de un 90% del año 10 al 16 y del 97% el resto de años.

Tabla 10. Resumen de cobros ordinarios.

Años	Ingresos por guisantes congelados	Cobros ordinarios totales (€)
<b>Año 1 a 4</b>	1.465.200,00	1.905.200,00
<b>Año 5 a 9</b>	1.556.775,00	1.996.775,00
<b>Año 10 a 16</b>	1.648.350,00	2.088.350,00
<b>Año 17 a 30</b>	1.776.555,00	2.216.555,00

#### **4.5 COBROS EXTRAORDINARIOS**

Como cobros extraordinarios se consideran aquellos obtenidos mediante la venta de equipos, maquinarias e instalaciones que se hayan depreciado en los años 10, 20 y 30, así como el proyecto de obra civil.

El valor residual de la maquinaria será un 10% del precio de compra, obteniéndose un total de tres cobros, siendo cada uno por un valor de **45.067,07 €**.

El valor residual del proyecto de obra civil supondrá un 15% del presupuesto de ejecución material (PEM), produciéndose el cobro en el año 30 al finalizar la vida útil del proyecto, ascendiendo a un valor de **186.504,71 €**.

## **5 Evaluación económica de la industria**

Para realizar la evaluación económica de la industria y comprobar la rentabilidad de la misma, se ha utilizado la base de cálculo VALPROIN.

En el presente anejo se va a analizar la rentabilidad de la inversión con dos supuestos. El supuesto 1 será con financiación propia y el supuesto 2 con financiación ajena.

En el segundo supuesto se realizará con un préstamo parcial del 60% del PEM a un interés de 4% a devolver en un plazo de 10 años.

### **5.1 TASAS ANUALES Y TASA DE ACTUALIZACIÓN**

#### **5.1.1 Tasas anuales**

##### *5.1.1.1 INFLACIÓN*

La inflación responde al aumento generalizado y sostenido de los precios de los bienes y servicios existentes en el mercado. Para su cálculo se ha realizado la media de la tasa de los últimos 10 años. Los datos se han consultado en la página oficial del INE (Instituto Nacional de Estadística).

En el caso del presente proyecto se considera que la tasa de inflación es del 1,9%.

##### *5.1.1.2 INCREMENTO DE COBROS Y PAGOS*

Para establecer un índice de cobros y pagos se ha consultado nuevamente la página oficial del INE.

En este caso el índice de cobros y pagos se ha establecido que serán de 1,82% y 2,24% respectivamente.

#### **5.1.2 Tasas de actualización**

Esta tasa se ha consultado en la página web del tesoro Público español y se ha establecido que la tasa de actuación que se va exigir es de un 5%.

##### *5.1.2.1 VARIACIONES DE PAGO DE LA INVERSIÓN, FLUJOS DE CAJA Y VIDA DEL PROYECTO*

Se considerará para el análisis de sensibilidad variaciones en el pago de la inversión, los flujos de caja y la vida del proyecto.

En cuanto al pago de la inversión se ha considerado un porcentaje de reducción del 5% y de incremento del 5%.

En la variación de los flujos de caja, se ha estimado costes e ingresos aproximados, se considera un porcentaje de reducción del 4% puesto que se podría no vender toda la producción supuesta o venderla a menor precio y de incremento del 4% si se vendiera más o a mayor precio.

En cuanto a la vida útil del proyecto se considera una duración mínima de 20 años y una duración máxima de 30 años.

## 6 Resultados del análisis

### 6.1 SUPUESTO 1: FINANCIACIÓN PROPIA

#### 6.1.1 Estructura de los flujos de caja

En este apartado se presentan los flujos de caja en valores monetarios, los cuales han sido actualizados con la inflación a lo largo de los 30 años de vida útil del proyecto, en el supuesto de que se realiza con financiación propia.

Tabla 11. Estructura de los flujos de caja con financiación propia.

<b>Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes)</b>							
Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	DE FLUJO
0				1.547.989,05			
1	1.939.874,64		1.507.510,67		432.363,97		432.363,97
2	1.975.180,36		1.541.278,91		433.901,45		433.901,45
3	2.011.128,64		1.575.803,56		435.325,08		435.325,08
4	2.047.731,18		1.611.101,56		436.629,62		436.629,62
5	2.185.217,12		1.647.190,23		538.026,88		538.026,88
6	2.224.988,07		1.684.087,30		540.900,77		540.900,77
7	2.265.482,85		1.721.810,85		543.672,00		543.672,00
8	2.306.714,64		1.760.379,41		546.335,23		546.335,23
9	2.348.696,85		1.799.811,91		548.884,93		548.884,93
10	2.501.118,18	53.974,70	1.840.127,70	562.429,08	152.536,10		152.536,10
11	2.546.638,53		1.881.346,56		665.291,97		665.291,97
12	2.592.987,36		1.923.488,72		669.498,63		669.498,63
13	2.640.179,73		1.966.574,87		673.604,86		673.604,86
14	2.688.231,00		2.010.626,15		677.604,85		677.604,85
15	2.737.156,80		2.055.664,17		681.492,63		681.492,63
16	2.786.973,05		2.101.711,05		685.262,00		685.262,00
17	3.011.903,74		2.148.789,38		863.114,36		863.114,36
18	3.066.720,39		2.196.922,26		869.798,13		869.798,13
19	3.122.534,70		2.246.133,32		876.401,38		876.401,38
20	3.179.364,83	64.642,95	2.296.446,71	701.901,51	245.659,57		245.659,57
21	3.237.229,27		2.347.887,11		889.342,16		889.342,16
22	3.296.146,84		2.400.479,78		895.667,06		895.667,06
23	3.356.136,72		2.454.250,53		901.886,19		901.886,19
24	3.417.218,41		2.509.225,74		907.992,66		907.992,66
25	3.479.411,78		2.565.432,40		913.979,38		913.979,38
26	3.542.737,08		2.622.898,08		919.838,99		919.838,99
27	3.607.214,89		2.681.651,00		925.563,89		925.563,89
28	3.672.866,20		2.741.719,98		931.146,22		931.146,22
29	3.739.712,37		2.803.134,51		936.577,85		936.577,85
30	3.807.775,13	397.812,49	2.865.924,72	875.960,63	463.702,27		463.702,27

Alumno: Álvaro Matute Blanco

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

En la Ilustración 1 se muestra la gráfica de barras con el valor de los flujos de caja anuales reales sin tener en cuenta la inflación y los nominales, los cuales si tienen en cuenta la inflación.

### Valor de los flujos anuales

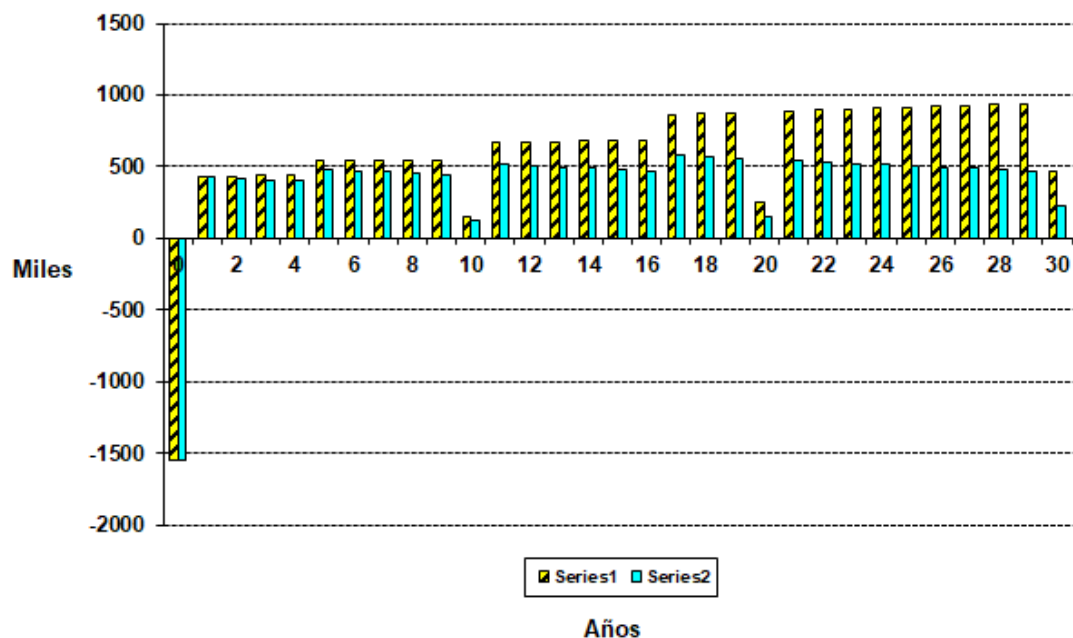


Ilustración 1. Gráficas de evolución de los flujos de caja anuales en valor nominal t real.

#### 6.1.2 Indicadores de rentabilidad

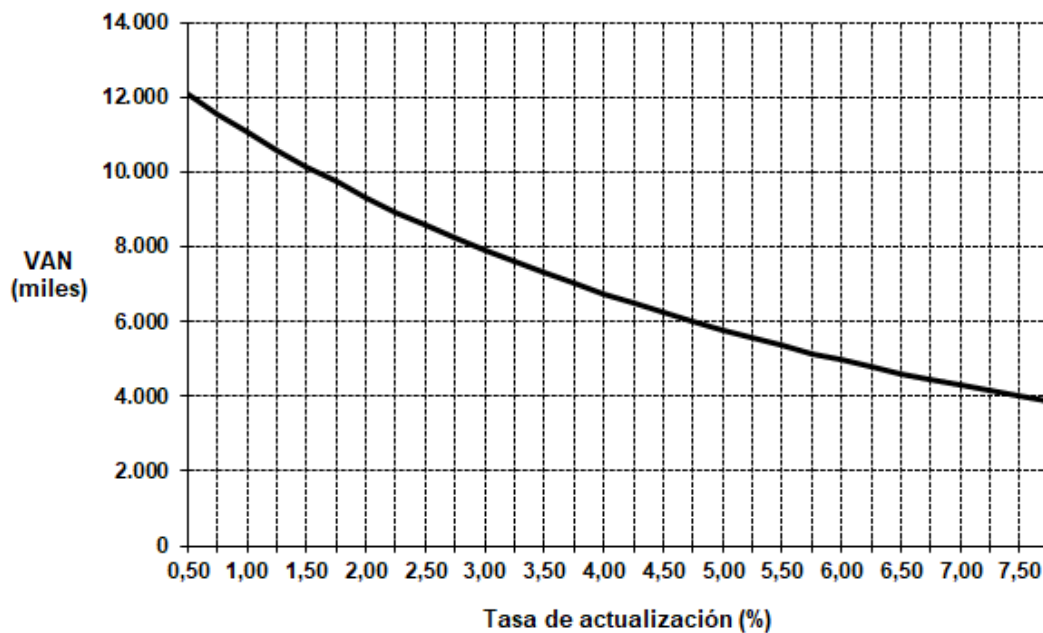
Los indicadores de rentabilidad obtenidos, para una tasa de actualización del 5% con financiación propia, son los indicados a continuación.

Tabla 12. Indicadores de rentabilidad para una tasa de actualización del 5% y financiación propia.

Valor actual neto (VAN)	Tasa Interna de Rendimiento (TIR)	Relación beneficio/inversión (Q)	Tiempo de recuperación
5.770.265,99	27,53	3,73	5



**Relación entre VAN y Tasa de actualización**



*Ilustración 2. Relación entre VAN y Tasa de actualización.*

### 6.1.3 Análisis de sensibilidad

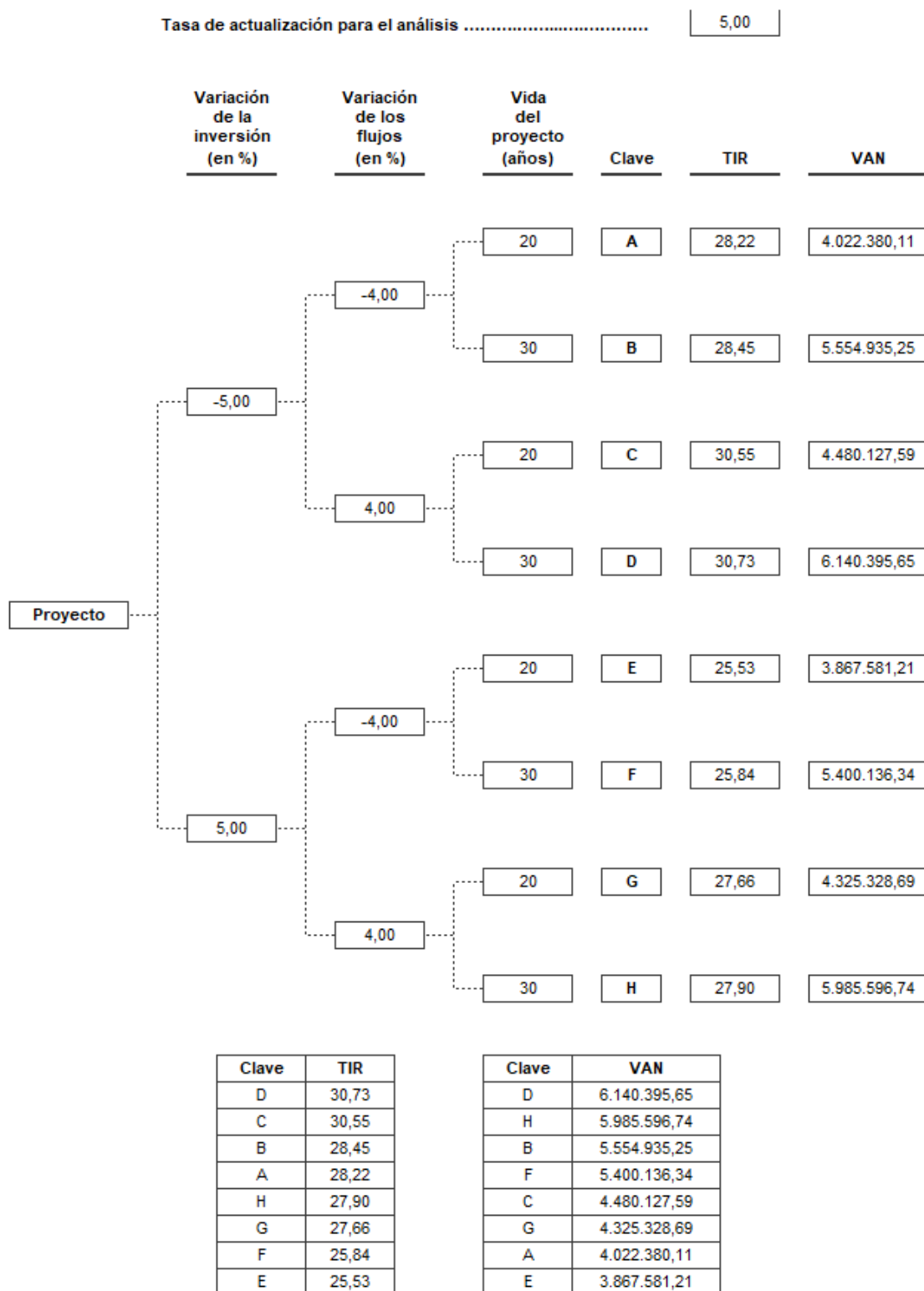


Ilustración 3. Árbol de sensibilidad para financiación propia.

Como se puede observar en la *Ilustración 3*, cualquiera de las variaciones posibles ofrece como resultado la viabilidad del proyecto al encontrarse el TIR por encima del 5% considerado como tasa de actualización para el análisis.

El supuesto más favorable es el D, ya que presenta el TIR más elevado con 30,73% y un VAN de 6.140.395.65 €.

Por otra parte, el supuesto menos rentable es el marcado con la clave E por presentar el menor TIR (25,53%) y un VAN de 3.867.581,21€.

## 6.2 SUPUESTO 2: FINANCIACIÓN AJENA

### 6.2.1 Estructura de los flujos de caja

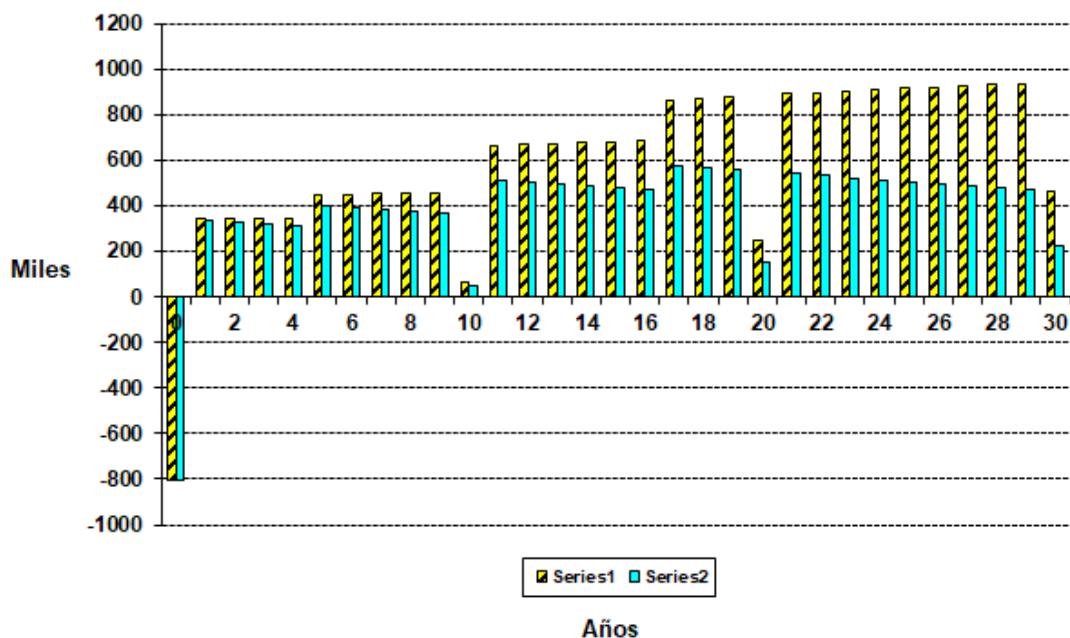
En este apartado se presentan los flujos de caja en valores monetarios, los cuales han sido actualizados con la inflación a lo largo de los 30 años de vida útil del proyecto, en el supuesto de que se realiza con financiación ajena.

Tabla 13. Estructura de los flujos de caja con financiación ajena.

<b>Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes)</b>							
Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	DE FLUJO
0		746.018,83		1.547.989,05			
1	1.939.874,64		1.507.510,67	91.977,37	340.386,60		340.386,60
2	1.975.180,36		1.541.278,91	91.977,37	341.924,08		341.924,08
3	2.011.128,64		1.575.803,56	91.977,37	343.347,72		343.347,72
4	2.047.731,18		1.611.101,56	91.977,37	344.652,26		344.652,26
5	2.185.217,12		1.647.190,23	91.977,37	446.049,52		446.049,52
6	2.224.988,07		1.684.087,30	91.977,37	448.923,41		448.923,41
7	2.265.482,85		1.721.810,85	91.977,37	451.694,64		451.694,64
8	2.306.714,64		1.760.379,41	91.977,37	454.357,86		454.357,86
9	2.348.696,85		1.799.811,91	91.977,37	456.907,57		456.907,57
10	2.501.118,18	53.974,70	1.840.127,70	654.406,45	60.558,74		60.558,74
11	2.546.638,53		1.881.346,56		665.291,97		665.291,97
12	2.592.987,36		1.923.488,72		669.498,63		669.498,63
13	2.640.179,73		1.966.574,87		673.604,86		673.604,86
14	2.688.231,00		2.010.626,15		677.604,85		677.604,85
15	2.737.156,80		2.055.664,17		681.492,63		681.492,63
16	2.786.973,05		2.101.711,05		685.262,00		685.262,00
17	3.011.903,74		2.148.789,38		863.114,36		863.114,36
18	3.066.720,39		2.196.922,26		869.798,13		869.798,13
19	3.122.534,70		2.246.133,32		876.401,38		876.401,38
20	3.179.364,83	64.642,95	2.296.446,71	701.901,51	245.659,57		245.659,57
21	3.237.229,27		2.347.887,11		889.342,16		889.342,16
22	3.296.146,84		2.400.479,78		895.667,06		895.667,06
23	3.356.136,72		2.454.250,53		901.886,19		901.886,19
24	3.417.218,41		2.509.225,74		907.992,66		907.992,66
25	3.479.411,78		2.565.432,40		913.979,38		913.979,38
26	3.542.737,08		2.622.898,08		919.838,99		919.838,99
27	3.607.214,89		2.681.651,00		925.563,89		925.563,89
28	3.672.866,20		2.741.719,98		931.146,22		931.146,22
29	3.739.712,37		2.803.134,51		936.577,85		936.577,85
30	3.807.775,13	397.812,49	2.865.924,72	875.960,63	463.702,27		463.702,27

En la *Ilustración 4* se muestra la gráfica de barras con el valor de los flujos de caja anuales reales sin tener en cuenta la inflación y los nominales, los cuales si tienen en cuenta la inflación.

### Valor de los flujos anuales



*Ilustración 4. Gráficas de evolución de los flujos de caja anuales en valor nominal y real con financiación ajena.*

### 6.2.2 Indicadores de rentabilidad

Los indicadores de rentabilidad obtenidos, para una tasa de actualización del 5% con financiación ajena, son los indicados a continuación.

*Tabla 14. Indicadores de rentabilidad para una tasa de actualización del 5% y financiación ajena.*

Valor actual neto (VAN)	Tasa Interna de Rendimiento (TIR)	Relación beneficio/inversión (Q)	Tiempo de recuperación
5.870.124,96	42,35	7,32	3

### Relación entre VAN y Tasa de actualización

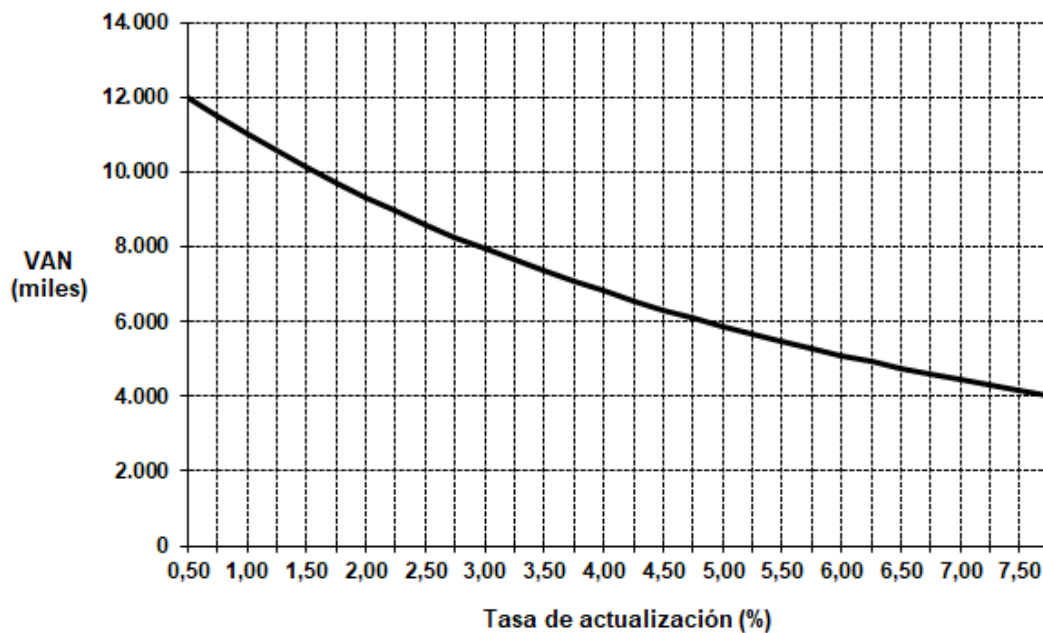


Ilustración 5. Relación entre el VAN y la Tasa de actualización con financiación ajena.

### 6.2.3 Análisis de sensibilidad

#### Análisis de sensibilidad

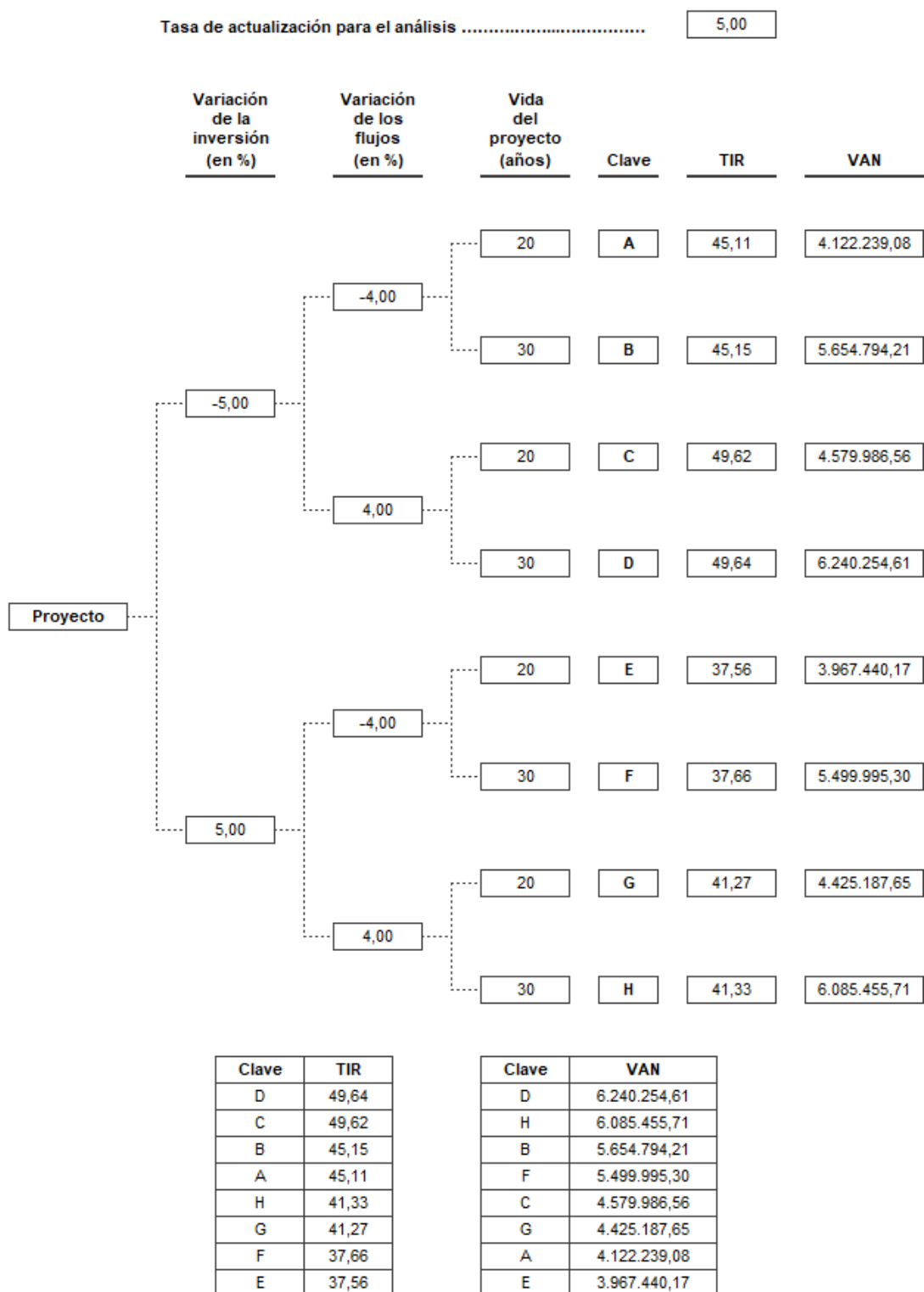


Ilustración 6. Árbol de sensibilidad para financiación ajena.

Como se puede observar en la *Ilustración 6*, cualquiera de las variaciones posibles ofrece como resultado la viabilidad del proyecto al encontrarse el TIR por encima del 5% considerado como tasa de actualización para el análisis.

El supuesto más favorable es el D, ya que presenta el TIR más elevado con 49,64% y un VAN de 6.240.254,61 €.

Por otra parte, el supuesto menos rentable es el marcado con la clave E por presentar el menor TIR con un valor de 37,56% y un VAN de 3.967.440,17€.



## 7 Conclusiones

Tras realizar la valoración de los supuestos 1 y 2, se procede a valorar los resultados obtenidos en ambos casos. A continuación se recogen los principales indicadores de los supuestos.

Tabla 15. Comparativa entre los dos supuestos.

Indicador	Supuesto 1. Financiación propia	Supuesto 2. Financiación ajena
Valor Actual Neto (VAN)	5.770.265,99	5.870.124,96
Tasa Interna de Rendimiento (TIR)	27,53	42,35
Relación beneficio/inversión (Q)	3,73	7,32
Tiempo de recuperación	5	3

En ambos supuestos se obtiene una elevada rentabilidad, ya que se han obtenido flujos de caja positivos todos los años, indicadores favorables y los análisis de sensibilidad han resultado positivos en todos los casos.

A la vista de los resultados obtenidos en ambos supuestos analizados, se decide elegir la financiación ajena al ser la más rentable y recomendables para el promotor, ya que supone una menor inversión inicial a aportar, el tiempo de recuperación de la inversión es menor, las tasa de rendimiento son mucho mayores y presenta una mayor relación beneficio inversión.

Podemos concluir afirmando que el proyecto es viable económicamente porque, aunque se puedan obtener situaciones peores a los valores de este estudio económico, sigue existiendo un amplio margen de beneficios.



# **MEMORIA**

## **ANEJO XVIII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD AMBIENTAL**



## Índice de Contenido

1	Memoria.....	5
1.1	Introducción .....	5
1.1.1	Justificación.....	5
1.1.2	Objeto.....	5
1.1.3	Contenido .....	6
1.1.4	Ámbito de aplicación.....	7
1.1.5	Variaciones .....	8
1.1.6	Agentes intervinientes .....	8
1.2	Datos identificativos de la obra .....	9
1.2.1	Datos generales .....	9
1.2.2	Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra.....	9
1.2.3	Plazo previsto de ejecución de la obra .....	9
1.3	Condiciones del solar en el que se va a realizar la obra y de su entorno .....	9
1.4	Sistemas de control y señalización de accesos a la obra .....	10
1.4.1	Señalización de accesos .....	10
1.5	Instalación eléctrica provisional de obra.....	10
1.6	Otras instalaciones provisionales de obra .....	10
1.7	Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores .....	10
1.7.1	Vestuarios.....	10
1.7.2	Aseos.....	11
1.7.3	Comedor .....	11
1.8	Instalación de asistencia a accidentados y primeros auxilios .....	12
1.8.1	Medios de auxilio en obra .....	12
1.8.2	Medidas en caso de emergencia .....	13
1.8.3	Presencia de los recursos preventivos del contratista .....	13
1.8.4	Llamadas en caso de emergencia .....	14
1.9	Instalación contra incendios .....	15
1.9.1	Cuadro eléctrico .....	16
1.9.2	Zonas de almacenamiento.....	16
1.9.3	Casetas de obra .....	17
1.10	Señalización e iluminación de seguridad .....	17
1.10.1	Señalización .....	17
1.11	Riesgos laborales .....	18
1.11.1	Relación de riesgos considerados en esta obra .....	18
1.11.2	Relación de riesgos evitables.....	22
1.11.3	Relación de riesgos no evitables.....	22
1.12	Trabajos que implican riesgos especiales .....	22
1.13	Trabajos posteriores de conservación, reparación o mantenimiento.....	23
2	Pliego de condiciones particulares .....	25
2.1	Introducción .....	25
2.2	Legislación vigente aplicable a esta obra .....	25
2.2.1	Y. Seguridad y salud.....	25
2.3	Aplicación de la normativa: responsabilidades.....	32
2.3.1	Organización de la actividad preventiva de las empresas .....	32
2.3.2	Reuniones de coordinación de seguridad .....	33
2.3.3	Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución .....	34
2.3.4	Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra .....	34
2.3.5	Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra .....	34
2.3.6	Deberes de información del promotor, de los contratistas y de otros empresarios .....	35

2.3.7	Obligaciones de los contratistas y subcontratistas.....	35
2.3.8	Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra .....	36
2.3.9	Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores.....	36
2.3.10	Normas preventivas de carácter general a adoptar por parte de los trabajadores durante la ejecución de esta obra .....	37
2.4	Agentes intervinientes en la organización de la seguridad en la obra .....	41
2.4.1	Promotor de las obras .....	41
2.4.2	Contratista .....	41
2.4.3	Subcontratista .....	43
2.4.4	Trabajador autónomo .....	43
2.4.5	Trabajadores por cuenta ajena .....	43
2.4.6	Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción.....	43
2.4.7	Proyectista .....	44
2.4.8	Dirección facultativa .....	44
2.4.9	Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución .....	44
2.4.10	Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra .....	44
2.5	Documentación necesaria para el control de la seguridad en la obra.....	45
2.5.1	Estudio de seguridad y salud .....	45
2.5.2	Plan de seguridad y salud.....	45
2.5.3	Acta de aprobación del plan de seguridad y salud .....	45
2.5.4	Comunicación de apertura de centro de trabajo .....	46
2.5.5	Libro de incidencias .....	46
2.5.6	Libro de órdenes .....	46
2.5.7	Libro de visitas .....	47
2.5.8	Libro de subcontratación.....	47
2.6	Criterios de medición, valoración, certificación y abono de las unidades de obra de seguridad y salud .....	47
2.6.1	Mediciones y presupuestos.....	47
2.6.2	Certificaciones.....	47
2.6.3	Disposiciones Económicas .....	48
2.7	Condiciones técnicas.....	49
2.7.1	Maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales.....	49
2.7.2	Medios de protección individual .....	50
2.7.3	Medios de protección colectiva.....	51
2.7.4	Instalación eléctrica provisional de obra .....	53
2.7.5	Otras instalaciones provisionales de obra.....	55
2.7.6	Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores .....	55
2.7.7	Asistencia a accidentados y primeros auxilios.....	56
2.7.8	Instalación contra incendios .....	56
2.7.9	Señalización e iluminación de seguridad .....	56
2.7.10	Materiales, productos y sustancias peligrosas .....	58
2.7.11	Ergonomía. Manejo manual de cargas .....	59
2.7.12	Exposición al ruido .....	59
2.7.13	Condiciones técnicas de la organización e implantación .....	59
3	Presupuesto de ejecución material .....	60
3.1	presupuesto de ejecución material .....	60

# 1 Memoria

## 1.1 INTRODUCCIÓN

### 1.1.1 Justificación

El presente estudio de seguridad y salud, en adelante llamado ESS, se elabora con el fin de cumplir con la legislación vigente en la materia, la cual determina la obligatoriedad del promotor de elaborar durante la fase de proyecto el correspondiente estudio de seguridad y salud.

El ESS puede definirse como el conjunto de documentos que, formando parte del proyecto de obra, son coherentes con el contenido del mismo y recogen las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleva la realización de esta obra.

### 1.1.2 Objeto

Su objetivo es ofrecer las directrices básicas a la empresa contratista, para que cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales, mediante la elaboración del correspondiente Plan de Seguridad y Salud desarrollado a partir de este ESS, bajo el control del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Es voluntad del autor de este ESS identificar, según su buen saber y entender, todos los riesgos que pueda entrañar el proceso de construcción de la obra, con el fin de proyectar las medidas de prevención adecuadas.

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

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

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio 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.

En el ESS se aplican las medidas de protección sancionadas por la práctica, en función del proceso constructivo definido en el proyecto de ejecución. En caso de que el contratista, en la fase de elaboración del Plan de Seguridad y Salud, utilice tecnologías o procedimientos diferentes a los previstos en este ESS, deberá justificar sus soluciones alternativas y adecuarlas técnicamente a los requisitos de seguridad contenidos en el mismo.

El ESS es un documento relevante que forma parte del proyecto de ejecución de la obra y, por ello, deberá permanecer en la misma debidamente custodiado, junto con el resto de documentación del proyecto. En ningún caso puede sustituir al plan de seguridad y salud.

### **1.1.3 Contenido**

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

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

El ESS se compone de los siguientes documentos: memoria, pliego de condiciones, mediciones y presupuesto, anejos y planos. Todos los documentos que lo integran son compatibles entre sí, complementándose unos a otros para formar un cuerpo íntegro e inseparable, con información consistente y coherente con las prescripciones del proyecto de ejecución que desarrollan.

#### **Memoria**

Se describen los procedimientos, los equipos técnicos y los medios auxiliares que se utilizarán en la obra o cuya utilización esté prevista, así como los servicios sanitarios y comunes de los que deberá dotarse el centro de trabajo de la obra, según el número de trabajadores que van a utilizarlos. Se precisa, así mismo, el modo de ejecución de cada una de las unidades de obra, según el sistema constructivo definido en el proyecto de ejecución y la planificación de las fases de la obra.

Se identifican los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello.



Se expone la relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, valorando su eficacia, especialmente cuando se propongan medidas alternativas.

Se incluyen las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día los trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, en las debidas condiciones de seguridad y salud.

### **Pliego de condiciones particulares**

Recoge las especificaciones técnicas propias de la obra, teniendo en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables, así como las prescripciones que habrán de cumplirse en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Igualmente, contempla los aspectos de formación, información y coordinación y las obligaciones de los agentes intervinientes.

### **Mediciones y Presupuesto**

Incluye las mediciones de todos aquellos elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o contemplados en el ESS, con su respectiva valoración.

El presupuesto cuantifica el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución de las medidas contempladas, considerando tanto la suma total como la valoración unitaria de los elementos que lo componen.

Este presupuesto debe incluirse, además, como un capítulo independiente del presupuesto general del Proyecto de edificación.

### **Anejos**

En este apartado se recogen aquellos documentos complementarios que ayudan a clarificar la información contenida en los apartados anteriores.

### **Planos**

Recogen los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias. En ellos se identifica la ubicación de las protecciones concretas de la obra y se aportan los detalles constructivos de las protecciones adoptadas. Su definición ha de ser suficiente para la elaboración de las correspondientes mediciones del presupuesto y certificaciones de obra.

#### **1.1.4 Ámbito de aplicación**

La aplicación del presente ESS será vinculante para todo el personal que realice su trabajo en el interior del recinto de la obra, a cargo tanto del contratista como de los

subcontratistas, con independencia de las condiciones contractuales que regulen su intervención en la misma.

### 1.1.5 Variaciones

El plan de seguridad y salud elaborado por la empresa constructora adjudicataria que desarrolla el presente ESS podrá ser variado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias o modificaciones de proyecto que puedan surgir durante el transcurso de la misma, siempre previa aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

### 1.1.6 Agentes intervinientes

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

Autores del Estudio de Seguridad y Salud	Promotor
Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución	José Matute Marín
Contratistas y subcontratistas	
Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra	

## 1.2 DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA OBRA

### 1.2.1 Datos generales

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

Denominación del proyecto	Ampliación de industria de almacenamiento de patatas y elaboración de guisantes congelados
Emplazamiento	Tordesillas (Valladolid)
Superficie de la parcela (m <sup>2</sup> )	14.000,00
Superficies de actuación (m <sup>2</sup> )	2.445,45
Número de plantas sobre rasante	1
Número de plantas bajo rasante	0
Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	1.243.386,47€
Presupuesto del ESS	21,30€

### 1.2.2 Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra

A efectos del cálculo de los equipos de protección individual, de las instalaciones y de los servicios de higiene y bienestar necesarios, se tendrá en cuenta que el número medio mensual de trabajadores previstos que trabajen simultáneamente en la obra son 7.

### 1.2.3 Plazo previsto de ejecución de la obra

El plazo previsto de ejecución de la obra es de 8 meses.

## 1.3 CONDICIONES DEL SOLAR EN EL QUE SE VA A REALIZAR LA OBRA Y DE SU ENTORNO

En este apartado se especifican aquellas condiciones relativas al solar y al entorno donde se ubica la obra, que pueden afectar a la organización inicial de los trabajos y/o a la seguridad de los trabajadores, valorando y delimitando los riesgos que se puedan originar.

## **1.4 SISTEMAS DE CONTROL Y SEÑALIZACIÓN DE ACCESOS A LA OBRA**

### **1.4.1 Señalización de accesos**

En cada uno de los accesos a la obra se colocará un panel de señalización que recoja las prohibiciones y las obligaciones que debe respetar todo el personal de la obra.

## **1.5 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA**

Previa petición a la empresa suministradora, ésta realizará la acometida provisional de obra y conexión con la red general por medio de un armario de protección aislante dotado de llave de seguridad, que constará de un cuadro general, toma de tierra y las debidas protecciones de seguridad.

Con anterioridad al inicio de las obras, deberán realizarse las siguientes instalaciones provisionales de obra:

## **1.6 OTRAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA**

Con antelación al inicio de las obras, se realizarán las siguientes instalaciones provisionales.

## **1.7 SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES**

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

El cálculo de la superficie de los locales destinados a los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, se ha obtenido en función del uso y del número medio de operarios que trabajarán simultáneamente, según las especificaciones del plan de ejecución de la obra.

Se llevarán las acometidas de energía eléctrica y de agua hasta los diferentes módulos provisionales de los diferentes servicios sanitarios y comunes que se vayan a instalar en esta obra, realizándose la instalación de saneamiento para evacuar las aguas procedentes de los mismos hacia la red general de alcantarillado.

### **1.7.1 Vestuarios**

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. La dotación mínima prevista para los vestuarios es de:

- 1 armario guardarropa o taquilla individual, dotada de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado, por cada trabajador.
- 1 silla o plaza de banco por cada trabajador.
- 1 percha por cada trabajador.

Justificación: no consta

### **1.7.2 Aseos**

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente. La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 inodoro por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 espejo de dimensiones mínimas 40x50 cm por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

Las dimensiones mínimas de la cabina para inodoro o ducha serán de 1,20x1,00 m y 2,30 m de altura. Deben preverse las correspondientes reposiciones de jabón, papel higiénico y detergentes. Las cabinas tendrán fácil acceso y estarán próximas al área de trabajo, sin visibilidad desde el exterior, y estarán provistas de percha y puerta con cierre interior. Dispondrán de ventilación al exterior y, en caso de que no puedan conectarse a la red municipal de alcantarillado, se utilizarán retretes anaeróbicos.

Justificación: no consta

### **1.7.3 Comedor**

La dotación mínima prevista para el comedor es de:

- 1 fregadero con servicio de agua potable por cada 25 trabajadores o fracción.
- 1 mesa con asientos por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 horno microondas por cada 25 trabajadores o fracción.
- 1 frigorífico por cada 25 trabajadores o fracción.

Estará ubicado en lugar próximo a los de trabajo, separado de otros locales y de focos insalubres o molestos. Tendrá una altura mínima de 2,30 m, con iluminación, ventilación y temperatura adecuadas. El suelo, las paredes y el techo serán

susceptibles de fácil limpieza. Dispondrá de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables, para cada trabajador.

Quedan prohibidos los comedores provisionales que no estén debidamente habilitados. En cualquier caso, todo comedor debe estar en buenas condiciones de limpieza y ventilación. A la salida del comedor se instalarán cubos de basura para la recogida selectiva de residuos orgánicos, vidrios, plásticos y papel, que serán depositados diariamente en los contenedores de los servicios municipales.

Justificación: no consta

## **1.8 INSTALACIÓN DE ASISTENCIA A ACCIDENTADOS Y PRIMEROS AUXILIOS**

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

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

### **1.8.1 Medios de auxilio en obra**

En la obra se dispondrá un botiquín en sitio visible y accesible a los trabajadores y debidamente equipado según las disposiciones vigentes en la materia, que regulan el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido mínimo será de:

- Un frasco conteniendo agua oxigenada.
- Un frasco conteniendo alcohol de 96°.
- Un frasco conteniendo tintura de yodo.
- Un frasco conteniendo mercurocromo.
- Un frasco conteniendo amoníaco.
- Una caja conteniendo gasa estéril.
- Una caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- Una caja de apósitos adhesivos.
- Vendas.
- Un rollo de esparadrapo.
- Una bolsa de goma para agua y hielo.

- Una bolsa con guantes esterilizados.
- Antiespasmódicos.
- Analgésicos.
- Un par de tijeras.
- Tónicos cardíacos de urgencia.
- Un torniquete.
- Un termómetro clínico.
- Jeringuillas desechables.

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

### **1.8.2 Medidas en caso de emergencia**

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

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

### **1.8.3 Presencia de los recursos preventivos del contratista**

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

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

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

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades

preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

#### 1.8.4 Llamadas en caso de emergencia

En caso de emergencia por accidente, incendio, etc.
<b>112</b>
Centro de salud tordesillas avenida valladolid sn 983771750
Tiempo estimado: 25 minutos

#### ASPECTOS QUE DEBE COMUNICAR LA PERSONA QUE REALIZA LA LLAMADA AL TELÉFONO DE EMERGENCIAS

Especificar despacio y con voz muy clara:

1	¿QUIÉN LLAMA?: Nombre completo y cargo que desempeña en la obra.
2	¿DÓNDE ES LA EMERGENCIA?: identificación del emplazamiento de la obra.
3	¿CUÁL ES LA SITUACIÓN ACTUAL?: Personas implicadas y heridos, acciones emprendidas, etc.

#### COMUNICACIÓN A LOS EQUIPOS DE SALVAMENTO

Ambulancias	<b>112</b>
Bomberos	<b>112</b>
Policía nacional	<b>112</b>
Policía local	<b>112</b>
Guardia civil	<b>112</b>
Mutua de accidentes de trabajo	<b>915578322</b>



<b>COMUNICACIÓN AL EQUIPO TÉCNICO</b>		
Jefe de obra	<b>Josefa Blanco Quintá</b>	<b>679310738</b>
Responsable de seguridad de la empresa	<b>Miguel Ubierna</b>	<b>609405272</b>
Coordinador de seguridad y salud	<b>José Matute Marín</b>	<b>609220169</b>
Servicio de prevención de la obra	<b>Mutua madrileña</b>	<b>915578322</b>

Nota: Se deberán situar copias de esta hoja en lugares fácilmente visibles de la obra, para la información y conocimiento de todo el personal.

### **1.9 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS**

En el anejo correspondiente al Plan de Emergencia se establecen las medidas de actuación en caso de emergencia, riesgo grave y accidente, así como las actuaciones a adoptar en caso de incendio.

Los recorridos de evacuación estarán libres de obstáculos, de aquí la importancia que supone el orden y la limpieza en todos los tajos.

En la obra se dispondrá la adecuada señalización, con indicación expresa de la situación de extintores, recorridos de evacuación y de todas las medidas de protección contra incendios que se estimen oportunas.

Debido a que durante el proceso de construcción el riesgo de incendio proviene fundamentalmente de la falta de control sobre las fuentes de energía y los elementos fácilmente inflamables, se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se debe ejercer un control exhaustivo sobre el modo de almacenamiento de los materiales, incluyendo los de desecho, en relación a su cantidad y a las distancias respecto a otros elementos fácilmente combustibles.
- Se evitará toda instalación incorrecta, aunque sea de carácter provisional, así como el manejo inadecuado de las fuentes de energía, ya que constituyen un claro riesgo de incendio.

Los medios de extinción a utilizar en esta obra consistirán en mantas ignífugas, arena y agua, además de extintores portátiles, cuya carga y capacidad estarán en consonancia con la naturaleza del material combustible y su volumen.

Los extintores se ubicarán en las zonas de almacenamiento de materiales, junto a los cuadros eléctricos y en los lugares de trabajo donde se realicen operaciones de soldadura, oxicorte, pintura o barnizado.

Quedará totalmente prohibido, dentro del recinto de la obra, realizar hogueras, utilizar hornillos de gas y fumar, así como ejecutar cualquier trabajo de soldadura y oxicorte en los lugares donde existan materiales inflamables.

Todas estas medidas han sido concebidas con el fin de que el personal pueda extinguir el incendio en su fase inicial o pueda controlar y reducir el incendio hasta la llegada de los bomberos, que deberán ser avisados inmediatamente.

### 1.9.1 Cuadro eléctrico

Se colocará un extintor de nieve carbónica CO<sub>2</sub> junto a cada uno de los cuadros eléctricos que existan en la obra, incluso los de carácter provisional, en lugares fácilmente accesibles, visibles y debidamente señalizado.

### 1.9.2 Zonas de almacenamiento

Los almacenes de obra se situarán, siempre que sea posible, a una distancia mínima de 10 m de la zona de trabajo. En caso de que se utilicen varias casetas provisionales, la distancia mínima aconsejable entre ellas será también de 10 m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, las casetas deberán ser no combustibles.

Los materiales que hayan de ser utilizados por oficios diferentes, se almacenarán, siempre que sea posible, en recintos separados. Los materiales combustibles estarán claramente discriminados entre sí, evitándose cualquier tipo de contacto de estos materiales con equipos y canalizaciones eléctricas.

Los combustibles líquidos se almacenarán en casetas independientes y dentro de recipientes de seguridad especialmente diseñados para tal fin.

Las sustancias combustibles se conservarán en envases cerrados con la identificación de su contenido mediante etiquetas fácilmente legibles.

Los espacios cerrados destinados a almacenamiento deberán disponer de ventilación directa y constante. Para extinguir posibles incendios, se colocará un extintor adecuado al tipo de material almacenado, situado en la puerta de acceso con una señal de peligro de incendio y otra de prohibido fumar.

Clase de fuego	Materiales a extinguir	Extintor recomendado
A	Materiales sólidos que forman brasas	Polvo ABC, Agua, Espuma y CO <sub>2</sub>
B	Combustibles líquidos (gasolinas, aceites, barnices, pinturas, etc.)  Sólidos que funden sin arder (polietileno expandido, plásticos termoplásticos, PVC, etc.)	Polvo ABC, Polvo BC, Espuma y CO <sub>2</sub>
C	Fuegos originados por combustibles gaseosos (gas natural, gas propano, gas butano, etc.)  Fuegos originados por combustibles líquidos bajo presión (aceite de circuitos hidráulicos, etc.)	Polvo ABC, Polvo BC y CO <sub>2</sub>

D	Fuegos originados por la combustión de metales inflamables y compuestos químicos (magnesio, aluminio en polvo, sodio, litio, etc.)	Consultar con el proveedor en función del material o materiales a extinguir
---	--	---

### 1.9.3 Casetas de obra

Se colocará en cada una de las casetas de obra, en un lugar fácilmente accesible, visible y debidamente señalizado, un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13-A.

## 1.10 SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN DE SEGURIDAD

### 1.10.1 Señalización

Se señalarán e iluminarán las zonas de trabajo, tanto diurnas como nocturnas, fijando en cada momento las rutas alternativas y los desvíos que en cada caso sean pertinentes.

Esta obra deberá comprender, al menos, la siguiente señalización:

- En los cuadros eléctricos general y auxiliar de obra, se instalarán las señales de advertencia de riesgo eléctrico.
- En las zonas donde exista peligro de incendio, como es el caso de almacenamiento de materiales combustibles o inflamables, se instalará la señal de prohibido fumar.
- En las zonas donde haya peligro de caída de altura, se utilizarán las señales de utilización obligatoria del arnés de seguridad.
- En las zonas de ubicación de los extintores, se colocarán las correspondientes señales para su fácil localización.
- Las vías de evacuación en caso de incendio estarán debidamente señalizadas mediante las correspondientes señales.
- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la correspondiente señal para ser fácilmente localizado.






No obstante, en caso de que pudieran surgir a lo largo de su desarrollo situaciones no previstas, se utilizará la señalización adecuada a cada circunstancia con el visto bueno del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.


Durante la ejecución de la obra deberá utilizarse, para la delimitación de las zonas donde exista riesgo, la cinta balizadora o malla de señalización, hasta el momento en que se instale definitivamente el sistema de protección colectiva y se coloque la señal de riesgo correspondiente. Estos casos se recogen en las fichas de unidades de obra.

## 1.11 RIESGOS LABORALES



### 1.11.1 Relación de riesgos considerados en esta obra








Con el fin de unificar criterios y servir de ayuda en el proceso de identificación de los riesgos laborales, se aporta una relación de aquellos riesgos que pueden presentarse durante el transcurso de esta obra, con su código, icono de identificación, tipo de riesgo y una definición resumida.







Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
01		Caída de personas a distinto nivel.	Incluye tanto las caídas desde puntos elevados, tales como edificios, árboles, máquinas o vehículos, como las caídas en excavaciones o pozos y las caídas a través de aberturas.
02		Caída de personas al mismo nivel.	Incluye caídas en lugares de paso o superficies de trabajo y caídas sobre o contra objetos.
03		Caída de objetos por desplome.	El riesgo existe por la posibilidad de desplome o derrumbamiento de: estructuras elevadas, pilas de materiales, tabiques, hundimientos de forjados por sobrecarga, hundimientos de masas de tierra, rocas en corte de taludes, zanjas, etc.
04		Caída de objetos por manipulación.	Posibilidad de caída de objetos o materiales sobre un trabajador durante la ejecución de trabajos o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos, siempre que el accidentado sea la misma persona a la cual le caiga el objeto que estaba manipulando.
05		Caída de objetos desprendidos.	Posibilidad de caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su situación. Ejemplos: piezas cerámicas en fachadas, tierras de excavación, aparatos suspendidos, conductos, objetos y herramientas dejados en puntos elevados, etc.


Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
06		Pisadas sobre objetos.	Riesgo de lesiones (torceduras, esguinces, pinchazos, etc.) por pisar o tropezar con objetos abandonados o irregularidades del suelo, sin producir caída. Ejemplos: herramientas, escombros, recortes, residuos, clavos, desniveles, tubos, cables, etc.
07		Choque contra objetos inmóviles.	Considera al trabajador como parte dinámica, es decir, que interviene de forma directa y activa, golpeándose contra un

			objeto que no estaba en movimiento.
08		Choque contra objetos móviles.	Posibilidad de recibir un golpe por partes móviles de maquinaria fija y objetos o materiales en manipulación o transporte.  Ejemplos: elementos móviles de aparatos, brazos articulados, carros deslizantes, mecanismos de pistón, grúas, transporte de materiales, etc.
09		Golpe y corte por objetos o herramientas.	Posibilidad de lesión producida por objetos cortantes, punzantes o abrasivos, herramientas y útiles manuales, etc. Ejemplos: herramientas manuales, cuchillas, destornilladores, martillos, lijas, cepillos metálicos, muelos, aristas vivas, cristales, sierras, cizallas, etc.
10		Proyección de fragmentos o partículas.	Riesgo de lesiones producidas por piezas, fragmentos o pequeñas partículas. Comprende los accidentes debidos a la proyección sobre el trabajador de partículas o fragmentos procedentes de una máquina o herramienta.
11		Atrapamiento por objetos.	Posibilidad de sufrir una lesión por atrapamiento de cualquier parte del cuerpo por mecanismos de máquinas o entre objetos, piezas o materiales, tales como engranajes, rodillos, correas de transmisión, mecanismos en movimiento, etc.
12		Aplastamiento por vuelco de máquinas.	Posibilidad de sufrir una lesión por aplastamiento debido al vuelco de maquinaria móvil, quedando el trabajador atrapado por ella.
13		Sobreesfuerzo.	Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas y/o fatiga física al producirse un desequilibrio entre las exigencias de la tarea y la capacidad física del individuo. Ejemplos: manejo de cargas a brazo, amasado, lijado manual, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos, etc.
14		Exposición a temperaturas ambientales extremas.	Posibilidad de daño por permanencia en ambiente con calor o frío excesivos. Ejemplos: hornos, calderas, cámaras frigoríficas, etc.
15		Contacto térmico.	Riesgo de quemaduras por contacto con superficies o productos calientes o fríos. Ejemplos: estufas, calderas, tuberías, sopletes, resistencias eléctricas, etc.
16		Contacto eléctrico.	Daños causados por descarga eléctrica al entrar en contacto con algún elemento sometido a tensión eléctrica. Ejemplos: conexiones, cables y enchufes en mal estado, soldadura eléctrica, etc.

			
17		Exposición a sustancias nocivas.	Posibilidad de lesiones o afecciones producidas por la inhalación, contacto o ingestión de sustancias perjudiciales para la salud. Se incluyen las asfixias y los ahogos.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
18		Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	Posibilidad de lesiones producidas por contacto directo con sustancias agresivas. Ejemplos: ácidos, álcalis (sosa cáustica, cal viva, cemento, etc.).
19		Exposición a radiaciones.	Posibilidad de lesión o afección por la acción de radiaciones. Ejemplos: rayos X, rayos gamma, rayos ultravioleta en soldadura, etc.
20		Explosión.	Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o estallido de recipientes a presión. Ejemplos: gases de butano o propano, disolventes, calderas, etc.
21		Incendio.	Accidentes producidos por efectos del fuego o sus consecuencias.
22		Afección causada por seres vivos.	Riesgo de lesiones o afecciones por la acción sobre el organismo de animales, contaminantes biológicos y otros seres vivos.  Ejemplos: Mordeduras de animales, picaduras de insectos, parásitos, etc.
23		Atropello con vehículos.	Posibilidad de sufrir una lesión por golpe o atropello por un vehículo (perteneciente o no a la empresa) durante la jornada laboral. Incluye los accidentes de tráfico en horas de trabajo y excluye los producidos al ir o volver del trabajo.
24		Exposición a agentes químicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes químicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, por absorción cutánea, por contacto directo, por ingestión o por penetración por vía parenteral a través de heridas.

25		Exposición a agentes físicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por la acción del ruido o del polvo.
26		Exposición a agentes biológicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes biológicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, mediante la inhalación de bioaerosoles, por el contacto con la piel y las mucosas o por inoculación con material contaminado (vía parenteral).
27		Exposición a agentes psicosociales.	Incluye los riesgos provocados por la deficiente organización del trabajo, que puede provocar situaciones de estrés excesivo que afecten a la salud de los trabajadores.
28		Derivado de las exigencias del trabajo.	Incluye los riesgos derivados del estrés de carga o postural, factores ambientales, estrés mental, horas extra, turnos de trabajo, etc.
29		Personal.	Incluye los riesgos derivados del estilo de vida del trabajador y de otros factores socioestructurales (posición profesional, nivel de educación y social, etc.).
30		Deficiencia en las instalaciones de limpieza personal y de bienestar de las obras.	Incluye los riesgos derivados de la falta de limpieza en las instalaciones de obra correspondientes a vestuarios, comedores, aseos, etc.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
31		Otros.	

Los riesgos considerados son los reseñados por la estadística del "Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales".

### 1.11.2 Relación de riesgos evitables

A continuación se identifican los riesgos laborales evitables, indicándose las medidas preventivas a adoptar para que sean evitados en su origen, antes del comienzo de los trabajos en la obra.

Entre los riesgos laborales evitables de carácter general destacamos los siguientes, omitiendo el prolijo listado ya que todas estas medidas están incorporadas en las fichas de maquinaria, pequeña maquinaria, herramientas manuales, equipos auxiliares, etc., que se recogen en los Anejos.

Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
Los originados por el uso de máquinas sin mantenimiento preventivo.	Control de sus libros de mantenimiento.
Los originados por la utilización de máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles.	Control del buen estado de las máquinas, apartando de la obra aquellas que presenten cualquier tipo de deficiencia.
Los originados por la utilización de máquinas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos.	Exigencia de que todas las máquinas estén dotadas de doble aislamiento o, en su caso, de toma de tierra de las carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y con la red de toma de tierra general eléctrica.

### 1.11.3 Relación de riesgos no evitables

Por último, se indica la relación de los riesgos no evitables o que no pueden eliminarse. Estos riesgos se exponen en el anejo de fichas de seguridad de cada una de las unidades de obra previstas, con la descripción de las medidas de prevención correspondientes, con el fin de minimizar sus efectos o reducirlos a un nivel aceptable.

## 1.12 TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES

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

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.



- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

### 1.13 TRABAJOS POSTERIORES DE CONSERVACIÓN, REPARACIÓN O MANTENIMIENTO.


La utilización de los medios de seguridad y salud en estos trabajos responderá a las necesidades de cada momento, surgidas como consecuencia de la ejecución de los cuidados, reparaciones o actividades de mantenimiento que durante el proceso de explotación se lleven a cabo, siguiendo las indicaciones del manual de uso y mantenimiento.

El edificio ha sido dotado de vías de acceso a las zonas de cubierta donde se puedan ubicar posibles instalaciones de captación solar, aparatos de aire acondicionado o antenas de televisión, habiéndose estudiado en todo caso su colocación, durante la obra, en lugares lo más accesibles posible.



Los trabajos posteriores que entrañan mayores riesgos son aquellos asociados a la necesidad de un proyecto específico, en el que se incluirán las correspondientes medidas de seguridad y salud a adoptar para su realización, siguiendo las disposiciones vigentes en el momento de su redacción.

A continuación se incluye un listado donde se analizan algunos de los típicos trabajos que podrían realizarse una vez entregado el edificio. El objetivo de este listado es el de servir como guía para el futuro técnico redactor del proyecto específico, que será la persona que tenga que estudiar en cada caso las actividades a realizar y plantear las medidas preventivas a adoptar.


**Trabajos:** Limpieza o reparación de tuberías, arquetas o pozos de la red de saneamiento.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
17		Exposición a sustancias nocivas.	Se comprobará la ausencia de gases explosivos y se dotará al personal especializado de los equipos de protección adecuados.

**Trabajos:** Limpieza o reparación de cerramiento de fachada, arreglo de cornisas, revestimientos o defensas exteriores, limpieza de sumideros o cornisas, sustitución de tejas y demás reparaciones en la cubierta.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
01		Caída de personas a distinto nivel.	Se colocarán medios auxiliares seguros, creando plataformas de trabajo estables y con barandillas de protección.
05		Caída de objetos desprendidos.	Acotación con vallas que impidan el paso de personas a través de las zonas de peligro de caída de objetos, sobre la vía pública o patios interiores.

**Trabajos:** Aplicación de pinturas y barnices.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
17		Exposición a sustancias nocivas.	Se realizarán con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

Aquellos otros trabajos de mantenimiento realizados por una empresa especializada que tenga un contrato con la propiedad del inmueble, como pueda ser el mantenimiento de los ascensores, se realizarán siguiendo los procedimientos seguros establecidos por la propia empresa y por la normativa vigente en cada momento, siendo la empresa la responsable de hacer cumplir las normas de seguridad y salud en el trabajo que afecten a la actividad desarrollada por sus trabajadores.

Para el resto de actividades que vayan a desarrollarse y no necesiten de la redacción de un proyecto específico, tales como la limpieza y mantenimiento de los falsos techos, la sustitución de luminarias, etc., se seguirán las pautas indicadas en esta memoria para la ejecución de estas mismas unidades de obra.

## 2 Pliego de condiciones particulares

### 2.1 INTRODUCCIÓN

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "Sin descripción", situada en Salamanca (Salamanca), según el proyecto redactado por . Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

### 2.2 LEGISLACIÓN VIGENTE APLICABLE A ESTA OBRA

A continuación se expone la normativa y legislación en materia de seguridad y salud aplicable a esta obra.

#### 2.2.1 Y. Seguridad y salud

##### **Ley de Prevención de Riesgos Laborales**

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

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

Completada por:

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

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

##### **Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado. Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

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

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

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

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

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

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

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

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

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

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

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

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

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

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

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

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

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

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

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

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

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

**Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

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

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

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

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

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

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

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

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

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

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

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

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

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

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

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

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración. B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 4 de julio de 2015

### **Seguridad y Salud en los lugares de trabajo**

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 23 de abril de 1997

### **Manipulación de cargas**

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 23 de abril de 1997

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

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

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

Modificado por:

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

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

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

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 4 de julio de 2015

## **Utilización de equipos de trabajo**

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.  
B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

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

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.  
B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

## **Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

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

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

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

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

**Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción**

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997. B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007



## 2.2.1.1 YS. SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRAS

### 2.2.1.1.1 YSS. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

#### **Señalización de seguridad y salud en el trabajo**

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.  
B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

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

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

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

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 4 de julio de 2015

## **2.3 APLICACIÓN DE LA NORMATIVA: RESPONSABILIDADES**

En cumplimiento de la legislación en materia de prevención de riesgos laborales, las empresas intervinientes en la obra, ya sean contratistas o subcontratistas, realizarán la actividad preventiva atendiendo a los siguientes criterios de carácter general:

### **2.3.1 Organización de la actividad preventiva de las empresas**

#### **2.3.1.1 SERVICIO DE PREVENCIÓN**

Las empresas podrán tener un servicio de prevención propio, mancomunado o ajeno, que deberá estar en condiciones de proporcionar el asesoramiento y el apoyo que éstas precisen, según los riesgos que pueden presentarse durante la ejecución de las obras. Para ello se tendrá en consideración:

- El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- La evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores en los términos previstos en la ley.
- La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La formación e información a los trabajadores, para garantizar que en cada fase de la obra puedan realizar sus tareas en perfectas condiciones de salud.
- La prestación de los primeros auxilios y el cumplimiento de los planes de emergencia.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

#### **2.3.1.2 DELEGADO DE PREVENCIÓN**

Las empresas tendrán uno o varios Delegados de Prevención, en función del número de trabajadores que posean en plantilla. Éstos serán los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

#### **2.3.1.3 COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD**

Si la empresa tiene más de 50 trabajadores, se constituirá un comité de seguridad y salud en los términos descritos por la ley. En caso contrario, se constituirá antes del inicio de la obra una Comisión de Seguridad formada por un representante de cada empresa subcontratista, un técnico de prevención como recurso preventivo de la empresa contratista y el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, designado por el promotor.

#### **2.3.1.4 VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES POR PARTE DE LAS EMPRESAS**

La empresa constructora contratará los servicios de una entidad independiente, cuya misión consiste en la vigilancia de la salud de los trabajadores mediante el seguimiento y control de sus reconocimientos médicos, con el fin de garantizar que puedan realizar las tareas asignadas en perfectas condiciones de salud.

#### **2.3.1.5 FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA PREVENTIVA**

La empresa constructora contratará los servicios de un centro de formación o de un profesional competente para ello, que imparta y acredite la formación en materia preventiva a los trabajadores, con el objeto de garantizar que, en cada fase de la obra, todos los trabajadores tienen la formación necesaria para ejecutar sus tareas, conociendo los riesgos de las mismas, de modo que puedan colaborar de forma activa en la prevención y control de dichos riesgos.

#### **2.3.1.6 INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES SOBRE EL RIESGO**

Mediante la presentación al contratista de este estudio de seguridad y salud, se considera cumplida la responsabilidad del promotor, en cuanto al deber de informar adecuadamente a los trabajadores sobre los riesgos que puede entrañar la ejecución de las obras.

Es responsabilidad de las empresas intervinientes en la obra realizar la evaluación inicial de riesgos y el plan de prevención de su empresa, teniendo la obligación de informar a los trabajadores del resultado de los mismos.

### **2.3.2 Reuniones de coordinación de seguridad**

Todas las empresas intervinientes en esta obra tienen la obligación de cooperar y coordinar su actividad preventiva. Para tal fin, se realizarán las reuniones de coordinación de seguridad que se estimen oportunas.

El empresario titular del centro de trabajo tiene la obligación de informar e instruir a los otros empresarios (subcontratistas) sobre los riesgos detectados y las medidas a adoptar.

La Empresa principal está obligada a vigilar que los contratistas y subcontratistas cumplan la normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales. Así mismo, los trabajadores autónomos que desarrollen actividades en esta obra tienen el deber de informarse e instruirse debidamente, y de cooperar activamente en la prevención de los riesgos laborales.

Se organizarán reuniones de coordinación, dirigidas por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en las que se informará al contratista principal y a todos los representantes de las empresas subcontratistas, de los riesgos que pueden presentarse en cada una de las fases de ejecución según las unidades de obra proyectadas.

Los riesgos asociados a cada unidad de obra se detallan en las correspondientes fichas de los anejos a la memoria.

### **2.3.3 Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución**

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

### **2.3.4 Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra**

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá ser nombrado por el promotor en todos aquellos casos en los que interviene más de una empresa, o bien una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos. Debe asumir la responsabilidad y el encargo de las tareas siguientes:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

Se compromete, además, a cumplir su función en estrecha colaboración con los diferentes agentes que intervienen en el proceso constructivo. Cualquier divergencia entre ellos será planteada ante el promotor.

### **2.3.5 Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra**

Con el fin de minimizar los riesgos inherentes a todo proceso constructivo, se reseñan algunos principios generales que deben tenerse presentes durante la ejecución de esta obra:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección correcta y adecuada del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta las condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento y circulación.
- La correcta manipulación de los distintos materiales y la adecuada utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, así como su control previo a la puesta en servicio, con objeto de corregir los defectos que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- El correcto almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La cooperación efectiva entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

### **2.3.6 Deberes de información del promotor, de los contratistas y de otros empresarios**

En relación con las obligaciones de información de los riesgos por parte del empresario titular, antes del inicio de cada actividad el coordinador de seguridad y salud dará las oportunas instrucciones al contratista principal sobre los riesgos existentes en relación con los procedimientos de trabajo y la organización necesaria de la obra, para que su ejecución se desarrolle de acuerdo con las instrucciones contenidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

La empresa contratista principal, y todas las empresas intervinientes, contribuirán a la adecuada información del coordinador de seguridad y salud, incorporando las disposiciones técnicas por él propuestas en las opciones arquitectónicas, técnicas y/o organizativas contenidas en el proyecto de ejecución, o bien planteando medidas alternativas de una eficacia equivalente o mejorada.

### **2.3.7 Obligaciones de los contratistas y subcontratistas**

Los contratistas y subcontratistas están obligados a cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud, así como la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, durante la ejecución de la obra. Además, deberán informar a los trabajadores autónomos de todas las medidas que hayan de adoptarse en relación a su seguridad y salud.

Cuando concurren varias empresas en la obra, la empresa contratista principal tiene el deber de velar por el cumplimiento de la normativa de prevención. Para ello, exigirá a las empresas subcontratistas que acrediten haber realizado la evaluación de riesgos y la planificación preventiva de las obras para las que se les ha contratado y que hayan cumplido con sus obligaciones de formar e informar a sus respectivos trabajadores de los riesgos que entrañan las tareas que desempeñan en la obra.

La empresa contratista principal comprobará que se han establecido los medios necesarios para la correcta coordinación de los trabajos cuya realización simultánea pueda agravar los riesgos.

### **2.3.8 Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra**

Los trabajadores autónomos y los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra, han de utilizar equipamientos de protección individual apropiados al riesgo que se ha de prevenir y adecuados al entorno de trabajo. Así mismo, habrán de responder a las prescripciones de seguridad y salud propias de los equipamientos de trabajo que el contratista pondrá a disposición de los trabajadores.

### **2.3.9 Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores**

Se reseñan las responsabilidades, los derechos y los deberes más relevantes, que afectan a los trabajadores que intervengan en la obra.

Derechos de los trabajadores en materia de seguridad y salud:

- Estar debidamente formados para manejar los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas con las que realizarán los trabajos en la obra.
- Disponer de toda la información necesaria sobre los riesgos laborales relacionados con su labor, recibiendo formación periódica sobre las buenas prácticas de trabajo.
- Estar debidamente provistos de la ropa de trabajo y de los equipos de protección individual, adecuados al tipo de trabajo a realizar.
- Ser informados de forma adecuada y comprensible, pudiendo plantear propuestas alternativas en relación a la seguridad y salud, en especial sobre las previsiones del plan de seguridad y salud.
- Poder consultar y participar activamente en la prevención de los riesgos laborales de la obra.
- Poder dirigirse a la autoridad competente.
- Interrumpir el trabajo en caso de peligro serio.

Deberes y responsabilidades de los trabajadores en materia de seguridad y salud:

- Usar adecuadamente los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas manuales con los que desarrollarán su actividad en obra, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles.
- Utilizar correctamente y hacer buen uso de los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.

- Controlar y comprobar, antes del inicio de los trabajos, que los accesos a la zona de trabajo son los adecuados, que la zona de trabajo se encuentra debidamente delimitada y señalizada, que están montadas las protecciones colectivas reglamentarias y que los equipos de trabajo a utilizar se encuentran en buenas condiciones de uso.
- Contribuir al cumplimiento de sus obligaciones establecidas por la autoridad competente, así como las del resto de trabajadores, con el fin de mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
- Consultar de inmediato con su superior jerárquico directo cualquier duda sobre el método de trabajo a emplear, no comenzando una tarea sin antes tener conocimiento de su correcta ejecución.
- Informar a su superior jerárquico directo de cualquier peligro o práctica insegura que se observe en la obra.
- No desactivar los dispositivos de seguridad existentes en la obra y utilizarlos de forma correcta.
- Transitar por la obra prestando la mayor atención posible, evitando discurrir junto a máquinas y vehículos o bajo cargas suspendidas.
- No fumar en el lugar de trabajo.
- Obedecer las instrucciones del empresario en lo que concierne a la seguridad y salud.
- Responsabilizarse de sus actos personales.

### **2.3.10 Normas preventivas de carácter general a adoptar por parte de los trabajadores durante la ejecución de esta obra**

La formación e información de los trabajadores sobre los riesgos laborales y los métodos de trabajo seguro a utilizar durante la ejecución de la obra, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos y en la reducción de los accidentes laborales que pueden ocasionarse en la obra.

El contratista principal y el resto de los empresarios subcontratistas y trabajadores autónomos, están legalmente obligados a formar al personal a su cargo en el método de trabajo seguro, con el fin de que todos los trabajadores conozcan:

- Los riesgos propios de la actividad laboral que desempeñan.
- Los procedimientos de trabajo seguro que deben aplicar.
- La utilización correcta de las protecciones colectivas y el cuidado que deben dispensarles.
- El uso correcto de los equipos de protección individual necesarios para su trabajo.

### 2.3.10.1 NORMAS GENERALES

Se pretende identificar las normas preventivas más generales que han de observar los trabajadores de la obra durante su jornada de trabajo, independientemente de su oficio.

Será requisito imprescindible, antes de comenzar cualquier trabajo en la obra, que hayan sido previamente dispuestas y verificadas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de seguridad pertinentes. En tal sentido, deberán estar:

- Colocadas las protecciones colectivas necesarias y comprobadas por personal cualificado.
- Señalizadas, acotadas y delimitadas las zonas afectadas.
- Dotados los trabajadores de los equipos de protección individual necesarios y de la ropa de trabajo adecuada.
- Los tajos limpios de sustancias, de elementos punzantes, salientes, abrasivos, resbaladizos u otros que supongan cualquier riesgo para los trabajadores.
- Advertidos y debidamente formados e instruidos todos los trabajadores.
- Adoptadas todas las medidas de seguridad que sean necesarias en cada caso.

Una vez dispuestas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de prevención necesarias, se comprobarán periódicamente, manteniéndose y conservando durante todo el tiempo que hayan de permanecer en obra, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se seguirán en todo momento las indicaciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto de ejecución y las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa, en relación al proceso de ejecución de la obra.
- Se observarán las prescripciones del presente ESS, las normas contenidas en el correspondiente plan de seguridad y salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo, que afecten a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Habrán de ser revisadas e inspeccionadas las medidas de seguridad y salud adoptadas, según la periodicidad definida en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Una vez finalizados los trabajos de ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se dispondrán los equipos de protección colectiva y las medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.



- Se trasladarán a los trabajadores las instrucciones y las advertencias que se consideren oportunas, sobre el correcto uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como sobre las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.
- Se retirarán del lugar o área de trabajo, los equipos, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales, los materiales sobrantes y los escombros generados.

#### *2.3.10.2 LUGARES DE TRABAJO SITUADOS POR ENCIMA O POR DEBAJO DEL NIVEL DEL SUELO*

Los lugares de trabajo de la obra, bien sean móviles o fijos, situados por encima o por debajo del nivel del suelo, deberán ser sólidos y estables. Antes de su utilización se debe comprobar:

- El número de trabajadores que los van a ocupar.
- Las cargas máximas a soportar y su distribución en superficie.
- Las acciones exteriores que puedan influirles.

Con el fin de evitar cualquier desplazamiento del conjunto o parte del mismo, deberá garantizarse su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros.

Deberán disponer de un adecuado mantenimiento técnico que verifique su estabilidad y solidez, procediendo a su limpieza periódica para garantizar las condiciones de higiene requeridas para su correcto uso.

#### *2.3.10.3 PUESTOS DE TRABAJO*

El empresario deberá adaptar el trabajo a las condiciones particulares del operario, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo, con vistas a atenuar el trabajo monótono y repetitivo, que puede ser una fuente de accidentes y repercutir negativamente en la salud de los trabajadores de la obra.

Todos los trabajadores que intervengan en la obra deberán tener la capacitación y cualificación adecuadas a su categoría profesional y a los trabajos o actividades que hayan de desarrollar, de modo que no se permitirá la ejecución de trabajos por operarios que no posean la preparación y formación profesional suficientes.

#### *2.3.10.4 ZONAS DE RIESGO ESPECIAL*

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales, tales como almacenes de productos inflamables o centros de transformación, entre otros, deberán estar equipadas con dispositivos de seguridad que eviten que los trabajadores no autorizados puedan acceder a ellas.

Cuando los trabajadores autorizados entren en las zonas de riesgo especial, se deberán tomar las medidas de seguridad pertinentes, pudiendo acceder sólo aquellos trabajadores que hayan recibido información y formación adecuadas.

Las zonas de riesgo especial deberán estar debidamente señalizadas de modo visible e inteligible.

#### *2.3.10.5 ZONAS DE TRÁNSITO, COMUNICACIÓN Y VÍAS DE CIRCULACIÓN*

Las zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación de la obra, incluidas escaleras y pasarelas, deberán estar diseñadas, situadas, acondicionadas y preparadas para su uso, de modo que puedan utilizarse con facilidad y con plena seguridad, conforme al uso al que se les haya destinado.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación dentro de la obra, deberán preverse unas distancias de seguridad o medios de protección adecuados para los peatones.

Aquellos lugares de la obra por los que deban circular los trabajadores y que supongan un riesgo para ellos, deberán disponer de pasarelas con un ancho mínimo de 60 cm.

Las rampas de las escaleras que comuniquen los distintos niveles, deberán disponer de peldaños desde el mismo momento de su construcción.

Ninguna puerta de acceso a los puestos de trabajo o a las distintas plantas del edificio en construcción permanecerá cerrada, de modo que no pueda impedir la salida de los operarios durante el horario de trabajo.

Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, accesos, pasos de peatones, pasillos y escaleras.

Las zonas de tránsito y las vías de circulación deberán estar debidamente marcadas, señalizadas e iluminadas, manteniéndose siempre libres de objetos u obstáculos que impidan su correcta utilización.

Las puertas de acceso a las escaleras de la obra no se abrirán directamente sobre sus peldaños, sino sobre los descansillos o rellanos.

Todas aquellas zonas que, de manera provisional, queden sin protección, serán cerradas, condenadas y debidamente señalizadas, para evitar la presencia de trabajadores en dichas zonas.

#### *2.3.10.6 ORDEN Y LIMPIEZA DE LA OBRA*

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito, los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad, para lo cual se realizará la limpieza periódica de los mismos.

## **2.4 AGENTES INTERVINIENTES EN LA ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA**

Es conveniente que todos los agentes intervinientes en la obra conozcan tanto sus obligaciones como las del resto de los agentes, con el objeto de que puedan ser coordinados e integrados en la consecución de un mismo fin.

### **2.4.1 Promotor de las obras**

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo estudio de seguridad y salud, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas y subcontratistas y a los trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de seguridad y salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

El promotor está obligado a abonar al contratista, previa certificación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y en su defecto de la dirección facultativa, las unidades de obra incluidas en el ESS.

### **2.4.2 Contratista**

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Recibe el encargo directamente del promotor y ejecutará las obras según el proyecto técnico.

Habrà de presentar un plan de seguridad y salud redactado en base al presente ESS y al proyecto de ejecución de obra, para su aprobación por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, independientemente de que exista un contratista principal, subcontratistas o trabajadores autónomos, antes del inicio de los trabajos en esta obra.

No podrán iniciarse las obras hasta la aprobación del correspondiente plan de seguridad y salud por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Este comunicará a la dirección facultativa de la obra la existencia y contenido del plan de seguridad y salud finalmente aprobado.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de seguridad y salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Designará un delegado de prevención, que coordine junto con el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, los medios de seguridad y salud laboral previstos en este ESS.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

### **2.4.3 Subcontratista**

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Es contratado por el contratista, estando obligado a conocer, adherirse y cumplir las directrices contenidas en el plan de seguridad y salud.

### **2.4.4 Trabajador autónomo**

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Aportará su manual de prevención de riesgos a la empresa que lo contrate, pudiendo adherirse al plan de seguridad y salud del contratista o del subcontratista, o bien realizar su propio plan de seguridad y salud relativo a la parte de la obra contratada.

Cumplirá las condiciones de trabajo exigibles en la obra y las prescripciones contenidas en el plan de seguridad y salud.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

### **2.4.5 Trabajadores por cuenta ajena**

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

### **2.4.6 Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción**

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

#### **2.4.7 Projectista**

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

#### **2.4.8 Dirección facultativa**

Se entiende como dirección facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

#### **2.4.9 Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución**

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

#### **2.4.10 Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra**

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

## **2.5 DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA EL CONTROL DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA**

### **2.5.1 Estudio de seguridad y salud**

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

### **2.5.2 Plan de seguridad y salud**

En aplicación del presente Estudio de seguridad y salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de seguridad y salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio de seguridad y salud.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

### **2.5.3 Acta de aprobación del plan de seguridad y salud**

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir

un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

#### **2.5.4 Comunicación de apertura de centro de trabajo**

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

Deberá exponerse en la obra en lugar visible y se mantendrá permanentemente actualizada en el caso de que se produzcan cambios no identificados inicialmente.

#### **2.5.5 Libro de incidencias**

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la demolición deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

#### **2.5.6 Libro de órdenes**

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.



Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

### **2.5.7 Libro de visitas**

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

### **2.5.8 Libro de subcontratación**

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

## **2.6 CRITERIOS DE MEDICIÓN, VALORACIÓN, CERTIFICACIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **2.6.1 Mediciones y presupuestos**

Se seguirán los criterios de medición definidos para cada unidad de obra del ESS.

Los errores que pudieran encontrarse en el estado de mediciones o en el presupuesto, se aclararán y se resolverán en presencia del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes de la ejecución de la unidad de obra que contuviese dicho error.

Las unidades de obra no previstas darán lugar a la oportuna elaboración de un precio contradictorio, el cual deberá haber sido aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra antes de acometer el trabajo.

### **2.6.2 Certificaciones**

Las certificaciones de los trabajos de Seguridad y Salud se realizarán a través de relaciones valoradas de las unidades de obra totalmente ejecutadas, en los términos pactados en el correspondiente contrato de obra.

Salvo que se indique lo contrario en las estipulaciones del contrato de obra, el abono de las unidades de seguridad y salud se efectuará mediante certificación de las unidades ejecutadas conforme al criterio de medición en obra especificado, para cada unidad de obra, en el ESS.

Para efectuar el abono se aplicarán los importes de las unidades de obra que procedan, que deberán ser coincidentes con las del estudio de seguridad y salud. Será imprescindible la previa aceptación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Para el abono de las unidades de obra correspondientes a la formación específica de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud, los reconocimientos médicos y el seguimiento y el control interno en obra, será requisito imprescindible la previa verificación y justificación del cumplimiento por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, de las previsiones establecidas que debe contener el plan de seguridad y salud. Para tal fin, será preceptivo que el promotor aporte la acreditación documental correspondiente.

### **2.6.3 Disposiciones Económicas**

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
  - Precio básico
  - Precio unitario
  - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
  - Precios contradictorios
  - Reclamación de aumento de precios
  - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
  - De la revisión de los precios contratados
  - Acopio de materiales
  - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía

- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

## **2.7 CONDICIONES TÉCNICAS**

### **2.7.1 Maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales**

Es responsabilidad del contratista asegurarse de que toda la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales empleados en la obra, cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes sobre la materia.

- Queda prohibido el montaje parcial de cualquier maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales. Es decir, no se puede omitir ningún componente con los que se comercializan para su correcta función.
- La utilización, montaje y conservación de todos ellos se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso suministrado por el fabricante.
- Únicamente se permite en esta obra, la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales, que tengan incorporados sus propios dispositivos de seguridad y cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de seguridad y salud.
- El contratista adoptará las medidas necesarias para que toda la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales que se utilicen en esta obra, sean las más apropiadas al tipo de trabajo que deba realizarse, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido, se tendrán en cuenta los principios ergonómicos en relación al diseño del puesto de trabajo y a la posición de los trabajadores durante su uso.
- El mantenimiento de las herramientas es fundamental para conservarlas en buen estado de uso. Por ello, se realizarán inspecciones periódicas para comprobar su buen funcionamiento y su óptimo estado de limpieza, su correcto afilado y el engrase de las articulaciones.

Los requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales a utilizar en esta obra se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

## **2.7.2 Medios de protección individual**

### *2.7.2.1 CONDICIONES GENERALES*

Todos los medios de protección individual empleados en la obra, además de cumplir estrictamente con la normativa vigente en la materia, reunirán las siguientes condiciones:

- 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.
- Los equipos de protección individual serán suministrados gratuitamente por el contratista y reemplazados de inmediato cuando se deterioren como consecuencia de su uso, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite. Debe quedar constancia por escrito del motivo del recambio, especificando además el nombre de la empresa y el operario que recibe el nuevo equipo de protección individual, para garantizar el correcto uso de estas protecciones.
- Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.
- Las normas de utilización de los equipos de protección individual se atenderán a las recomendaciones incluidas en los folletos explicativos de los fabricantes, que el contratista certificará haber entregado a cada uno de los trabajadores.
- Los equipos se limpiarán periódicamente y siempre que se ensucien, guardándolos en un lugar seco no expuesto a la luz solar. Cada operario es responsable del estado y buen uso de los equipos de protección individual (EPIs) que utilice.
- Los equipos de protección individual que tengan fecha de caducidad, antes de llegar ésta, se acopiarán de forma ordenada y serán revisados por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.

Los requisitos que deben cumplir cada uno de los equipos de protección individual (EPIs) a utilizar en la obra, se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluídas en los anejos.

### 2.7.2.2 CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS

El contratista incluirá, en su plan de seguridad y salud, el modelo de parte de entrega de los equipos de protección individual a sus trabajadores, que como mínimo debe contener los siguientes datos:

- Número del parte.
- Identificación del contratista.
- Empresa afectada por el control, sea contratista, subcontratista o un trabajador autónomo.
- Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.
- Oficio que desempeña, especificando su categoría profesional.
- Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.
- Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.
- Firma y sello de la empresa.

Los partes deben elaborarse al menos por duplicado, quedando el original archivado en poder del encargado de seguridad y salud, el cual entregará una copia al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

### 2.7.3 Medios de protección colectiva

#### 2.7.3.1 CONDICIONES GENERALES

El contratista es el responsable de que los medios de protección colectiva utilizados en la obra cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de seguridad y salud, además de las siguientes condiciones de carácter general:

- Las protecciones colectivas previstas en este ESS y descritas en los planos protegen los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra. El plan de seguridad y salud respetará las previsiones del ESS, aunque podrá modificarlas mediante la correspondiente justificación técnica documental, debiendo ser aprobadas tales variaciones por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- 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.
- Estarán disponibles para su uso inmediato, dos días antes de la fecha prevista de su montaje en obra, acopiadas en las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación.

- Cuando se utilice madera para el montaje de las protecciones colectivas, ésta será totalmente maciza, sana y carente de imperfecciones, nudos o astillas. No se utilizará en ningún caso material de desecho.
- Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera una protección colectiva hasta que ésta quede montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- El contratista queda obligado a incluir en su plan de ejecución de obra la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas previstas en este estudio de seguridad y salud.
- Antes de la utilización de cualquier sistema de protección colectiva, se comprobará que sus protecciones y condiciones de uso son las apropiadas al riesgo que se quiere prevenir, verificando que su instalación no representa un peligro añadido a terceros.
- Se controlará el número de usos y el tiempo de permanencia de las protecciones colectivas, con el fin de no sobrepasar su vida útil. Dejarán de utilizarse, de forma inmediata, en caso de deterioro, rotura de algún componente o cuando sufran cualquier otra incidencia que comprometa o menoscabe su eficacia. Una vez colocadas en obra, deberán ser revisadas periódicamente y siempre antes del inicio de cada jornada.
- Sólo deben utilizarse los modelos de protecciones colectivas previstos expresamente para esta obra.
- 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. Tan pronto como se produzca la necesidad de reponer o sustituir las protecciones colectivas, se paralizarán los tajos protegidos por ellas y se desmontarán de forma inmediata. Hasta que se alcance de nuevo el nivel de seguridad que se exige, estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de sistemas anticaídas sujetos a dispositivos y líneas de anclaje.
- El contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, al mantenimiento en buen estado y a la retirada de la protección colectiva por sus propios medios o mediante subcontratación, quedando incluidas todas estas operaciones en el precio de la contrata.
- El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.
- En caso de que una protección colectiva falle por cualquier causa, el contratista queda obligado a conservarla en la posición de uso prevista y montada, hasta que se realice la investigación oportuna, dando debida cuenta al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

- Cuando el fallo se deba a un accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando sin demora, inmediatamente tras ocurrir los hechos, al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

En todas las situaciones en las que se prevea que puede producirse riesgo de caída a distinto nivel, se instalarán previamente dispositivos de anclaje para el enganche de los arneses de seguridad. De forma especial, en aquellos trabajos para los que, por su corta duración, se omitan las protecciones colectivas, en los que deberá concretarse la ubicación y las características de dichos dispositivos de anclaje.

Los requisitos que deben cumplir cada uno de los equipos de protección colectiva a utilizar en esta obra se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

### **2.7.3.2 MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN**

El contratista propondrá al coordinador en materia de seguridad y salud, dentro de su plan de seguridad y salud, un "programa de evaluación" donde figure el grado de cumplimiento de lo dispuesto en este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales.

Este programa de evaluación contendrá, al menos, la metodología a seguir según el propio sistema de construcción del contratista, la frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar, los itinerarios para las inspecciones planeadas, el personal que prevé utilizar en cada tarea y el análisis de la evolución de los controles efectuados.

### **2.7.3.3 SISTEMAS DE CONTROL DE ACCESOS A LA OBRA**

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá tener conocimiento de la existencia de las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. Para ello, el contratista o los contratistas elaborarán una relación de:

- Las personas autorizadas a acceder a la obra.
- Las personas designadas como responsables y encargadas de controlar el acceso a la obra.
- Las instrucciones para el control de acceso, en las que se indique el horario previsto, el sistema de cierre de la obra y el mecanismo de control del acceso.

## **2.7.4 Instalación eléctrica provisional de obra**

### **2.7.4.1 CONDICIONES GENERALES**

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la memoria y de los planos del ESS, debiendo ser realizada por una empresa autorizada.

La instalación deberá realizarse de forma que no constituya un peligro de incendio ni de explosión, y de modo que las personas queden debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

Para la selección del material y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberá tomar en consideración el tipo y la potencia de la energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.

Las instalaciones de distribución de obra deberán ser verificadas periódicamente y mantenidas en buen estado de funcionamiento. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán ser identificadas, verificadas y comprobadas, indicando claramente en qué condición se encuentran.

#### *2.7.4.2 PERSONAL INSTALADOR*

El montaje de la instalación deberá ser realizado necesariamente por personal especializado. Podrá dirigirlo un instalador autorizado sin título facultativo hasta una potencia total instalada de 50 kW. A partir de esta potencia, la dirección de la instalación corresponderá a un técnico cualificado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá presentar al técnico responsable del seguimiento del plan de seguridad y salud, la certificación acreditativa del correcto montaje y funcionamiento de la instalación.

#### *2.7.4.3 UBICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS*

Se colocarán en lugares sobre los que no exista riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados en niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite completamente estos riesgos. Esta protección será extensible tanto al lugar donde se ubique cada cuadro, como a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.

Estarán dentro del recinto de la obra, separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos. El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso.

La base sobre la que pisen las personas que puedan acceder a los cuadros eléctricos, estará constituida por una tarima de material aislante, elevada del suelo como mínimo a una altura de 30 cm, para evitar los riesgos derivados de posibles encharcamientos o inundaciones.

Existirá un cuadro general del cual se tomarán, en su caso, las derivaciones para otros auxiliares, con objeto de facilitar la conexión de máquinas y equipos portátiles, evitando tendidos eléctricos excesivamente largos.



## **2.7.5 Otras instalaciones provisionales de obra**

### *2.7.5.1 INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO*

La acometida de agua potable a la obra se realizará por la compañía suministradora en la zona designada en los planos del ESS, siguiendo las especificaciones técnicas y requisitos establecidos por la compañía suministradora de aguas.

Se conectará la instalación de saneamiento a la red pública.

### *2.7.5.2 ALMACENAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN DE PRODUCTOS*

Los talleres, los almacenes y cualquier otra zona, que deberá estar detallada en los planos, donde se manipulen, almacenen o acopien sustancias o productos explosivos, inflamables, nocivos, peligrosos o insalubres, estarán debidamente identificados y señalizados, según las especificaciones contenidas en la ficha técnica del material correspondiente. Dichos productos cumplirán las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de envasado y etiquetado.

Con carácter general, se deberá señalar:

- Los riesgos específicos de cada local, tales como peligro de incendio, de explosión, de radiación, etc.
- La ubicación de los medios de extinción de incendios.
- Las vías de evacuación y salidas.
- La prohibición de fumar en dichas zonas.
- La prohibición de utilización de teléfonos móviles, en caso necesario.

## **2.7.6 Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores**

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotada de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

Los suelos, las paredes y los techos de estas instalaciones serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con la frecuencia requerida para cada caso, mediante líquidos desinfectantes o antisépticos.

Todos los elementos de la instalación sanitaria, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, así como los armarios y bancos, estarán siempre en buen estado de uso.

Los locales dispondrán de luz y se mantendrán en las debidas condiciones de confort y salubridad.

### **2.7.7 Asistencia a accidentados y primeros auxilios**

Para la asistencia a accidentados, se dispondrá en la obra de una caseta o un local acondicionado para tal fin, que contenga los botiquines para primeros auxilios y pequeñas curas, con la dotación reglamentaria, además de la información detallada del emplazamiento de los diferentes centros médicos más cercanos donde poder trasladar a los accidentados.

El contratista debe disponer de un plan de emergencia en su empresa y tener formados a sus trabajadores para atender los primeros auxilios.

Los objetivos generales para poner en marcha un dispositivo de primeros auxilios se resumen en:

- Salvar la vida de la persona afectada.
- Poner en marcha el sistema de emergencias.
- Garantizar la aplicación de las técnicas básicas de primeros auxilios hasta la llegada de los sistemas de emergencia.
- Evitar realizar acciones que, por desconocimiento, puedan provocar al accidentado un daño mayor.

### **2.7.8 Instalación contra incendios**

Para evitar posibles riesgos de incendio, queda totalmente prohibida en presencia de materiales inflamables o de gases, la realización de hogueras y operaciones de soldadura, así como la utilización de mecheros. Cuando, por cualquier circunstancia justificada, esto resulte inevitable, dichas operaciones se realizarán con extrema precaución, disponiendo siempre de un extintor adecuado al tipo de fuego previsto.

Deberán estar instalados extintores adecuados al tipo de fuego en los siguientes lugares: local de primeros auxilios, oficinas de obra, almacenes con productos inflamables, cuadro general eléctrico de obra, vestuarios y aseos, comedores, cuadros de máquinas fijos de obra, en la proximidad de cualquier zona donde se trabaje con soldadura y en almacenes de materiales y acopios con riesgo de incendio.

### **2.7.9 Señalización e iluminación de seguridad**

#### **2.7.9.1 SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA: NORMAS GENERALES**

El contratista deberá establecer un sistema de señalización de seguridad adecuado, con el fin de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre aquellos objetos y situaciones susceptibles de provocar riesgos, así como para indicar el emplazamiento

de los dispositivos y equipos que se consideren importantes para la seguridad de los trabajadores.

La puesta en práctica del sistema de señalización en obra, no eximirá en ningún caso al contratista de la adopción de los medios de protección indicados en el presente ESS.

Se deberá informar adecuadamente a los trabajadores, para que conozcan claramente el sistema de señalización establecido.

El sistema de señalización de la obra cumplirá las exigencias reglamentarias establecidas en la legislación vigente. No se utilizarán en la obra elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas, ni señales que no cumplan con las disposiciones vigentes en materia de señalización de los lugares de trabajo o que no sean capaces de resistir tanto las inclemencias meteorológicas como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable.

#### *2.7.9.2 SEÑALIZACIÓN DE LAS VÍAS DE CIRCULACIÓN DE MÁQUINAS Y VEHÍCULOS*

Las vías de circulación en el recinto de la obra por donde transcurran máquinas y vehículos, deberán estar señalizadas de acuerdo con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de circulación de vehículos en carretera.

#### *2.7.9.3 PERSONAL AUXILIAR DE LOS MAQUINISTAS PARA LAS LABORES DE SEÑALIZACIÓN*

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión, se empleará a una o varias personas como señalistas, encargadas de dirigir las maniobras para evitar cualquier percance o accidente.

Los maquinistas y el personal auxiliar encargado de la señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales normalizado previamente establecido.

#### *2.7.9.4 ILUMINACIÓN DE LOS LUGARES DE TRABAJO Y DE TRÁNSITO*

Todos los lugares de trabajo o de tránsito dispondrán, siempre que sea posible, de iluminación natural. En caso contrario, se recurrirá a la iluminación artificial o mixta, que será apropiada y suficiente para las operaciones o trabajos que se efectúen en ellos.

La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible, procurando mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de cada tarea.

Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia, así como los deslumbramientos indirectos,

producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de trabajo o en sus proximidades.

En los lugares de trabajo y de tránsito con riesgo de caídas, escaleras y salidas de urgencia o de emergencia, se deberá intensificar la iluminación para evitar posibles accidentes.

Se deberá emplear iluminación artificial en aquellas zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural o ésta sea insuficiente, o cuando se proyecten sombras que dificulten los trabajos. Para ello, se utilizarán preferentemente focos o puntos de luz portátiles provistos de protección antichoque, para que proporcionen la iluminación apropiada a la tarea a realizar.

Las intensidades mínimas de iluminación para las diferentes zonas de trabajo previstas en la obra serán:

- En patios, galerías y lugares de paso: 20 lux.
- En las zonas de carga y descarga: 50 lux.
- En almacenes, depósitos, vestuarios y aseos: 100 lux.
- En trabajos con máquinas: 200 lux.
- En las zonas de oficinas: 300 a 500 lux.

En los locales y lugares de trabajo con riesgo de incendio o explosión, la iluminación será antideflagrante.

Se dispondrá de iluminación de emergencia adecuada a las dimensiones de los locales y al número de operarios que trabajen simultáneamente, que sea capaz de mantener al menos durante una hora una intensidad de 5 lux. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

#### **2.7.10 Materiales, productos y sustancias peligrosas**

Los productos, materiales y sustancias químicas que impliquen algún riesgo para la seguridad o la salud de los trabajadores, deberán recibirse en obra debidamente envasada y etiquetada, de forma que identifiquen claramente tanto su contenido como los riesgos que conlleva su almacenamiento, manipulación o utilización.

Se proporcionará a los trabajadores la información adecuada, las instrucciones sobre su correcta utilización, las medidas preventivas adicionales a adoptar y los riesgos asociados tanto a su uso correcto, como a su manipulación o empleo inadecuados.

No se admitirán en obra envases de sustancias peligrosas que no sean originales ni aquellos que no cumplan con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes sobre la materia. Esta consideración se hará extensiva al etiquetado de los envases.

Los envases de capacidad inferior o igual a un litro que contengan sustancias líquidas muy tóxicas o corrosivas deberán llevar una indicación de peligro fácilmente detectable.

#### **2.7.11 Ergonomía. Manejo manual de cargas**

Condiciones de aplicación del R.D. 487/2007 a la obra.

#### **2.7.12 Exposición al ruido**

Condiciones de aplicación del R.D. 286/2006 a la obra.

#### **2.7.13 Condiciones técnicas de la organización e implantación**

Procedimientos para el control general de vallados, accesos, circulación interior, extintores, etc.

### 3 Presupuesto de ejecución material

#### 3.1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

##### PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1 Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	1,00	5,91	<b>5,91</b>
2 Ud	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	1,00	2,95	<b>2,95</b>
3 Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	1,00	2,95	<b>2,95</b>
4 Ud	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	1,00	2,95	<b>2,95</b>
5 Ud	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	1,00	3,27	<b>3,27</b>
6 Ud	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	1,00	3,27	<b>3,27</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD:</b>				<b>21,30</b>

**Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de VEINTIUN EUROS  
CON TREINTA CÉNTIMOS**

## **ANEJOS**





## **FICHAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS**



## Índice de Contenido

1	Introducción.....	7
2	Maquinaria .....	8
2.1	Maquinaria en general .....	8
2.2	Maquinaria móvil con conductor.....	10
2.3	Pala cargadora sobre neumáticos.....	14
2.4	Retrocargadora sobre neumáticos.....	15
2.5	Camión cisterna.....	16
2.6	Bandeja vibrante de guiado manual, reversible.....	17
2.7	Pisón vibrante de guiado manual, tipo rana.....	18
2.8	Dumper de descarga frontal.....	19
2.9	Martillo neumático.....	20
2.10	Compresor portátil eléctrico.....	21
2.11	Compresor portátil diesel.....	22
2.12	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.....	23
2.13	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.....	24
2.14	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.....	25
2.15	Mezcladora-bombeadora para morteros autonivelantes.....	26
2.16	Regla vibrante de 3 m.....	28
3	Pequeña maquinaria.....	29
3.1	Amoladora o radial.....	30
3.2	Atadora de ferralla.....	32
3.3	Atornillador.....	33
3.4	Cizalla para acero en barras corrugadas.....	34
3.5	Cortadora manual de metal, de disco.....	36
3.6	Fresadora.....	38
3.7	Llave de impacto.....	40
3.8	Martillo.....	41
3.9	Roscadora de tubos.....	42
3.10	Rozadora.....	43
3.11	Sierra de calar.....	45
3.12	Sierra de disco fijo, para mesa de trabajo.....	46
3.13	Sierra de disco de diamante, para mesa de trabajo, de corte húmedo.....	48
3.14	Taladro.....	50
3.15	Taladro con batidora.....	51
4	Equipos auxiliares .....	52
4.1	Cubilote.....	53
4.2	Canaleta para vertido del hormigón.....	55
4.3	Castillete de hormigonado.....	56
4.4	Vibrador de hormigón, eléctrico.....	58
4.5	Escalera manual de apoyo.....	60
4.6	Escalera manual de tijera.....	62
4.7	Eslinga de cable de acero.....	64
4.8	Carretilla manual.....	65
4.9	Puntal metálico.....	66
4.10	Maquinillo.....	67
4.11	Andamio de borriquetas.....	69
4.12	Andamio de mechinales.....	71
4.13	Transpaleta.....	72
5	Herramientas manuales .....	74
5.1	Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas.....	75

5.2	Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa. ....	76
5.3	Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves. ....	77
5.4	Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras. ....	78
5.5	Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles. ....	79
5.6	Herramientas manuales para rascar: espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores. ....	80
6	Oficios previstos .....	81
6.1	Mano de obra en general .....	82
6.2	Albañil. ....	85
6.3	Aplicador de mortero autonivelante. ....	86
6.4	Construcción. ....	87
6.5	Cristalero. ....	88
6.6	Electricista. ....	89
6.7	Encofrador. ....	90
6.8	Estructurista. ....	92
6.9	Ferrallista. ....	93
6.10	Fontanero. ....	95
6.11	Aplicador de láminas impermeabilizantes. ....	97
6.12	Instalador de climatización. ....	98
6.13	Montador de aislamientos. ....	99
6.14	Montador de prefabricados interiores. ....	100
6.15	Construcción de obra civil. ....	101
6.16	Revocador. ....	102
6.17	Seguridad y Salud. ....	103
6.18	Solador. ....	104
7	Unidades de obra .....	106
7.1	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. ....	107
7.2	Encachado en caja para base de solera y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante. ....	109
7.3	Solera de hormigón en masa, con hormigón fabricado en central, vertido desde camión, extendido y vibrado manual. ....	110
7.4	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, con tapa prefabricada de hormigón armado. ....	112
7.5	Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, pegado mediante adhesivo. ....	114
7.6	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio. ....	117
7.7	Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, con junta elástica. ....	118
7.8	Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de PVC liso, con junta elástica. ....	121
7.9	Viga de atado de hormigón armado, con hormigón vertido con cubilote. ....	122
7.10	Capa de hormigón de limpieza vertido desde camión. ....	124
7.11	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón vertido con cubilote. ....	124
7.12	Estructura de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido con cubilote, formada por forjado reticular inclinado, nervios "in situ", y bloque de hormigón, montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo y pilares. ....	126
7.13	Hoja de partición interior de fábrica, de ladrillo cerámico hueco, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, suministrado a granel. ....	132
7.14	Hoja interior de cerramiento de fachada de fábrica de ladrillo cerámico hueco, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, suministrado a granel. ....	134
7.15	Hoja exterior de cerramiento de fachada, de fábrica, de ladrillo cerámico hueco, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, suministrado a granel. ....	136
7.16	Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería. ....	138
7.17	Bomba de circulación, para recirculación de A.C.S. ....	139

7.18	Caja de protección y medida, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.....	140
7.19	Cable multipolar de cobre RZ1-K (AS), con aislamiento.....	140
7.20	Cable unipolar de cobre HO7V-K, con aislamiento.....	140
7.21	Cuadro secundario formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.....	141
7.22	Cuadro formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.....	141
7.23	Componentes para la red eléctrica de distribución interior: mecanismos cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.....	142
7.24	Instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B.....	142
7.25	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con conductor de cobre desnudo.....	143
7.26	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable, formada por tubo de polietileno (PE) y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.....	144
7.27	Alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado sin soldadura.....	146
7.28	Arqueta de paso, prefabricada de polipropileno, con tapa.....	148
7.29	Preinstalación de contador general de agua, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.....	149
7.30	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5.....	149
7.31	Llave de paso.....	150
7.32	Luminaria tipo Downlight; instalación suspendida.....	151
7.33	Luminaria; instalación en superficie.....	151
7.34	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, unión pegada con adhesivo.....	151
7.35	Puerta cortafuegos de acero galvanizado de una hoja.....	152
7.36	Doble acristalamiento Guardian Select "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", con calzos y sellado continuo.....	153
7.37	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes, formado por coquilla de espuma elastomérica.....	154
7.38	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes, formado por coquilla de espuma elastomérica.....	155
7.39	Aislamiento térmico por el interior en fachada de doble hoja de fábrica para revestir, formado por panel rígido de poliestireno expandido, fijado con pelladas de adhesivo cementoso.....	156
7.40	Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno.....	157
7.41	Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno.....	158
7.42	Aislamiento termoacústico de suelos flotantes, formado por panel rígido de lana mineral, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno.....	158
7.43	Aislamiento térmico entre montantes en trasdosado autoportante de placas, formado por panel de lana de vidrio.....	159
7.44	Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel rígido de poliestireno expandido, simplemente apoyado.....	160
7.45	Cubierta inclinada con una pendiente media del 17%, compuesta de: formación de pendientes con forjado inclinado de hormigón, impermeabilización monocapa adherida, cobertura con teja asfáltica rectangular.....	161
7.46	Revestimiento de paramentos exteriores con malla de fibra de vidrio antiálcalis, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.....	163

7.47	Trasdosado autoportante de placas de yeso laminado, sistema W628.es "KNAUF".	165
7.48	Capa fina de pasta niveladora de suelos, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil.	166
7.49	Base para pavimento interior, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM", vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante y posterior aplicación de líquido de curado incoloro.....	168
7.50	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L. ....	169
7.51	Pozo de registro, de fábrica de ladrillo sobre solera de hormigón armado, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. ....	170

## 1 Introducción

Se expone a continuación, en formato de ficha, una serie de procedimientos preventivos de obligado cumplimiento, para la correcta ejecución de esta obra, desde el punto de vista de la Seguridad y Salud Laboral.

Del amplio conjunto de medios y protecciones, tanto individuales como colectivos, que según las disposiciones legales en materia de Seguridad y Salud es necesario utilizar para realizar los trabajos de construcción con la debida seguridad, las recomendaciones contenidas en las fichas, pretenden elegir entre las alternativas posibles, aquellas que constituyen un procedimiento adecuado para realizar los referidos trabajos.

Todo ello con el fin de facilitar el posterior desarrollo del Plan de Seguridad y Salud, a elaborar por el constructor o constructores que realicen los trabajos propios de la ejecución de la obra. En el Plan de Seguridad y Salud se estudiarán, analizarán, desarrollarán y complementarán las previsiones aquí contenidas, en función del propio sistema de ejecución de la obra que se vaya a emplear, y se incluirán, en su caso, las medidas alternativas de prevención que los constructores propongan como más adecuadas, con la debida justificación técnica, y que, formando parte de los procedimientos de ejecución, vayan a ser utilizados en la obra manteniendo, en todo caso, los niveles de protección aquí previstos.

Cada constructor realizará una evaluación de los riesgos previstos en estas fichas, basada en las actividades y oficios que realiza, calificando cada uno de ellos con la gravedad del daño que produciría si llegara a materializarse.

Se han clasificado según:

- Maquinaria
- Andamiajes
- Pequeña maquinaria
- Equipos auxiliares
- Herramientas manuales
- Protecciones individuales (EPIs)
- Protecciones colectivas
- Oficios previstos
- Unidades de obra

### Advertencia importante

**Las fichas aquí contenidas tienen un carácter de guía informativa de actuación. No sustituyen ni eximen de la obligatoriedad que tiene el empresario de la elaboración del Plan de Prevención de Riesgos, Evaluación de los Riesgos y Planificación de la Actividad Preventiva, ni de los deberes de información a los trabajadores, según la normativa vigente.**

## 2 Maquinaria

Se especifica en este apartado la relación de maquinaria cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo toda ella con las condiciones técnicas y de uso que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de estas fichas la identificación de los riesgos laborales que su utilización puede ocasionar, especificando las medidas preventivas y las protecciones individuales a adoptar y aplicar a cada una de las máquinas, todo ello con el fin de controlar y reducir, en la medida de lo posible, dichos riesgos no evitables.

Para evitar ser reiterativos, se han agrupado aquellos aspectos que son comunes a todo tipo de maquinaria en la ficha de 'Maquinaria en general', considerando los siguientes puntos: requisitos exigibles a toda máquina a utilizar en esta obra, normas de uso y mantenimiento de carácter general, identificación de riesgos no evitables, y medidas preventivas a adoptar tendentes a controlar y reducir estos riesgos.

Aquellos otros que son comunes a todas las máquinas que necesitan un conductor para su funcionamiento, se han agrupado en la ficha de 'Maquinaria móvil con conductor', considerando los siguientes puntos: requisitos exigibles a toda máquina móvil con conductor a utilizar en esta obra, requisitos exigibles al conductor, normas de uso y mantenimiento de carácter general, identificación de riesgos no evitables, y medidas preventivas a adoptar tendentes a controlar y reducir estos riesgos.

Los trabajadores dispondrán de las instrucciones precisas sobre el uso de la maquinaria y las medidas de seguridad asociadas.

### Advertencia importante

**Estas fichas no sustituyen al manual de instrucciones del fabricante, siendo las normas aquí contenidas de carácter general, por lo que puede que algunas recomendaciones no resulten aplicables a un modelo concreto.**

### 2.1 MAQUINARIA EN GENERAL







<b>MAQUINARIA EN GENERAL</b>	
<b>Requisitos exigibles a la máquina</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones.</li><li>■ Se asegurará el buen estado de mantenimiento de las protecciones colectivas existentes en la propia maquinaria.</li></ul>	
<b>Normas de uso de carácter general</b>	



- El operario mantendrá en todo momento el contacto visual con las máquinas que estén en movimiento.
- No se pondrá en marcha la máquina ni se accionarán los mandos si el operario no se encuentra en su puesto correspondiente.
- No se utilizarán accesorios no permitidos por el fabricante.
- Se comprobará el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.

**Normas de mantenimiento de carácter general**

- Los residuos generados como consecuencia de una avería se verterán en contenedores adecuados.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Choque contra objetos móviles.	■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Proyección de fragmentos o partículas.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.
	Atrapamiento por objetos.	■ No se utilizará ropa holgada ni joyas.
	Aplastamiento por vuelco de máquinas.	■ No se sobrepasarán los límites de inclinación especificados por el fabricante.
	Contacto térmico.	■ Las operaciones de reparación se realizarán con el motor parado, evitando el contacto con las partes calientes de la máquina.
	Exposición a agentes químicos.	■ Se asegurará la correcta ventilación de las emisiones de gases de la maquinaria.


## 2.2 MAQUINARIA MÓVIL CON CONDUCTOR





<b>MAQUINARIA MÓVIL CON CONDUCTOR</b>	
<b>Requisitos exigibles al vehículo</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se verificará la validez de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV) y se comprobará que todos los rótulos de información de los riesgos asociados a su utilización se encuentran en buen estado y situados en lugares visibles.</li></ul>	
<b>Requisitos exigibles al conductor</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>■ Cuando la máquina circule únicamente por la obra, se verificará que el conductor tiene la autorización, dispone de la formación específica que fija la normativa vigente, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.</li></ul>	
<b>Normas de uso de carácter general</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>■ Antes de subir a la máquina:<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se comprobará que los recorridos de la máquina en la obra están definidos y señalizados perfectamente.</li><li>■ El conductor se informará sobre la posible existencia de zanjas o huecos en la zona de trabajo.</li><li>■ Se comprobará que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con cualquier elemento.</li></ul></li><li>■ Antes de iniciar los trabajos:<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se verificará la existencia de un extintor en la máquina.</li><li>■ Se verificará que todos los mandos están en punto muerto.</li><li>■ Se verificará que las indicaciones de los controles son normales.</li><li>■ Se ajustará el asiento y los mandos a la posición adecuada para el conductor.</li><li>■ Se asegurará la máxima visibilidad mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.</li><li>■ La cabina estará limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos en la zona de los mandos.</li><li>■ Al arrancar, se hará sonar la bocina si la máquina no lleva avisador acústico de arranque.</li><li>■ No se empezará a trabajar con la máquina antes de que el aceite alcance la temperatura normal de trabajo.</li></ul></li></ul>	





- Durante el desarrollo de los trabajos:
  - El conductor utilizará el cinturón de seguridad.
  - Se controlará la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
  - Se contará con la ayuda de un operario de señalización para las operaciones de entrada a los solares y de salida de los mismos y en trabajos que impliquen maniobras complejas o peligrosas.
  - Se circulará con la luz giratoria encendida.
  - Al mover la máquina, se hará sonar la bocina si la máquina no lleva avisador acústico de movimiento.
  - La máquina deberá estar dotada de avisador acústico de marcha atrás.
  - Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción, se dispondrá de un sistema de manos libres.
  - El conductor no subirá a la máquina ni bajará de ella apoyándose sobre elementos salientes.
  - No se realizarán ajustes en la máquina con el motor en marcha.
  - No se bloquearán los dispositivos de maniobra que se regulan automáticamente.
  - No se utilizará el freno de estacionamiento como freno de servicio.
  - En trabajos en pendiente, se utilizará la marcha más corta.
  - Se mantendrán cerradas las puertas de la cabina.
- Al aparcar la máquina:
  - No se abandonará la máquina con el motor en marcha.
  - Se aparcará la máquina en terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones.
  - Se inmovilizará la máquina mediante calces o mordazas.
  - No se aparcará la máquina en el barro ni en charcos.
- En operaciones de transporte de la máquina:
  - Se comprobará si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados.
  - Se verificará que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.
  - Una vez situada la máquina en el remolque, se retirará la llave de contacto.

**Normas de mantenimiento de carácter general**

- Se comprobarán los niveles de aceite y de agua.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El conductor se limpiará el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina, que permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.</li> <li>■ El conductor subirá y bajará de la máquina únicamente por la escalera prevista, utilizando siempre las dos manos, de cara a la máquina y nunca con materiales o herramientas en la mano.</li> <li>■ Mientras la máquina esté en movimiento, el conductor no subirá ni bajará de la misma.</li> <li>■ No se transportarán personas.</li> <li>■ Durante el desplazamiento, el conductor no irá de pie ni sentado en un lugar peligroso.</li> </ul>

	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Las zonas de acceso a la maquinaria se mantendrán limpias de materiales y herramientas.</li> </ul>
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se utilizarán, siempre que sea posible, las vías de paso previstas para la maquinaria en la obra.</li> <li>■ La maquinaria debe estacionarse en los lugares establecidos, fuera de la zona de paso de los trabajadores.</li> </ul>
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La maquinaria se estacionará con el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto muerto, el motor parado, el interruptor de la batería en posición de desconexión y bloqueada.</li> <li>■ Se comprobará el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas y puertas.</li> </ul>
	Aplastamiento por vuelco de máquinas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La plataforma de trabajo será estable y horizontal, con el terreno compacto, sin hundimientos ni protuberancias.</li> <li>■ En trabajos en pendiente, la máquina trabajará en el sentido de la pendiente, nunca transversalmente, y no se realizarán giros.</li> <li>■ No se bajarán los terrenos con pendiente con el motor parado o en punto muerto, siempre con una marcha puesta.</li> <li>■ Se evitarán desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de la excavación.</li> <li>■ Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, se tendrá en cuenta que las condiciones del terreno pueden haber cambiado y se comprobará el funcionamiento de los frenos.</li> <li>■ Si la visibilidad en el trabajo disminuye, por circunstancias meteorológicas adversas, por debajo de los límites de seguridad, se aparcará la máquina en un lugar seguro y se esperará hasta que las condiciones mejoren.</li> </ul>

	<p>Contacto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se identificarán todas las líneas eléctricas, requiriendo la presencia de empleados de la compañía suministradora.</li> <li>■ Se informará a la compañía suministradora en el caso de que algún cable presente desperfectos.</li> <li>■ No se tocará ni se alterará la posición de ningún cable eléctrico.</li> <li>■ En trabajos en zonas próximas a cables eléctricos, se comprobará la tensión de estos cables para identificar la distancia mínima de seguridad.</li> <li>■ Se avisará a todos los conductores afectados por este riesgo.</li> <li>■ Se suspenderán los trabajos cuando las condiciones meteorológicas pongan en peligro las condiciones de seguridad.</li> <li>■ En caso de contacto de la máquina con un cable en tensión, el conductor no saldrá de la cabina si se encuentra dentro ni se acercará a la máquina si se encuentra fuera.</li> </ul>
	<p>Incendio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Durante las tareas de llenado con combustible del depósito de la máquina, se desconectará el contacto y se parará la radio.</li> <li>■ No se soldará ni se aplicará calor cerca del depósito de combustible y se evitará la presencia de trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros líquidos inflamables</li> </ul>
	<p>Atropello con vehículos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Si el conductor no dispone de suficiente visibilidad, contará con la ayuda de un operario de señalización, con quien utilizará un código de comunicación conocido y predeterminado.</li> <li>■ Se prestará atención a la señal luminosa y acústica de la máquina.</li> <li>■ No se pasará por detrás de las máquinas en movimiento.</li> <li>■ Se respetarán las distancias de seguridad.</li> </ul>
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La máquina dispondrá de asientos que atenúen las vibraciones.</li> </ul>

## 2.3 PALA CARGADORA SOBRE NEUMÁTICOS.

### mq01pan010a

Pala cargadora sobre neumáticos.



#### Normas de uso de carácter específico

- Durante el desarrollo de los trabajos:
  - No se utilizará la cuchara como andamio ni como plataforma de trabajo.
  - Se evitará que la cuchara se sitúe por encima de las personas.
  - No se utilizará la cuchara para transportar materiales distintos de los previstos por el fabricante de la máquina.
  - No se cargará la cuchara por encima de su carga máxima.
  - No se dejará la carga en suspensión en ausencia del conductor.
  - Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m.
- En operaciones de carga de camiones:
  - Se evitará que la cuchara pase por encima de la cabina del vehículo que se está cargando.
  - Durante esta operación, el material quedará uniformemente distribuido en el camión, la carga no será excesiva y se dejará sobre el camión con precaución.
- Al aparcar la máquina:
  - La cuchara se dejará en el suelo una vez que hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.

#### Normas de mantenimiento de carácter específico

- Los gatos hidráulicos se colocarán sobre una base firme y dispondrán de mecanismos que eviten el descenso brusco.
- Se comprobará la presión de los neumáticos.
- Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.

## 2.4 RETROCARGADORA SOBRE NEUMÁTICOS.

### mq01ret020b

Retrocargadora sobre neumáticos.



#### Normas de uso de carácter específico

- Durante el desarrollo de los trabajos:
  - No se utilizará la cuchara como andamio ni como plataforma de trabajo.
  - Se evitará que la cuchara se sitúe por encima de las personas.
  - No se utilizará la cuchara para transportar materiales distintos de los previstos por el fabricante de la máquina.
  - No se cargará la cuchara por encima de su carga máxima.
  - No se elevarán cargas que no estén bien sujetas.
  - No se dejará la carga en suspensión en ausencia del conductor.
  - Durante los trabajos de excavación, se colocarán los estabilizadores extendidos y apoyados en terreno firme.
  - Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m.
- En operaciones de carga de camiones:
  - Se evitará que la cuchara pase por encima de la cabina del vehículo que se está cargando.
  - Durante esta operación, el material quedará uniformemente distribuido en el camión, la carga no será excesiva y se dejará sobre el camión con precaución.
- Al aparcar la máquina:
  - La cuchara se dejará en el suelo una vez que hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.

#### Normas de mantenimiento de carácter específico

- Los gatos hidráulicos se colocarán sobre una base firme y dispondrán de mecanismos que eviten el descenso brusco.
- Se comprobará la presión de los neumáticos.
- Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.

## 2.5 CAMIÓN CISTERNA.

**mq02cia020j**

Camión cisterna.



### **Normas de uso de carácter específico**

- Antes de iniciar los trabajos:
  - Se comprobará el buen funcionamiento y el estado de la caldera y de la lanza de riego.

### **Normas de mantenimiento de carácter específico**

- Se comprobará la presión de los neumáticos.
- Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.



## 2.6 BANDEJA VIBRANTE DE GUIADO MANUAL, REVERSIBLE.

### **mq02rod010d**

Bandeja vibrante de guiado manual, reversible.



#### **Normas de uso de carácter específico**

- Antes de iniciar los trabajos:
  - Antes de arrancar el motor, se verificará que la palanca de aceleración se encuentra en posición neutra y que el interruptor de vibración está desconectado.
  - Se verificará la existencia de un extintor en un lugar accesible cerca de la máquina.
- Durante el desarrollo de los trabajos:
  - Se sujetará la máquina con ambas manos.
  - Para el desplazamiento dentro de la obra se utilizarán los anclajes para elevación dispuestos en la máquina.
  - Antes de invertir el sentido de marcha se comprobará que no hay zanjas ni huecos.
  - El operario no se subirá a la máquina ni mantendrá los pies cerca de la placa vibratoria.
  - Se trabajará con el grado de vibración adecuado para el tipo de material a compactar.
  - Se trabajará a una velocidad adecuada, en función de las condiciones del terreno a compactar.
  - No se utilizará la máquina con el sistema de vibración conectado sobre suelos helados ni sobre superficies duras como el hormigón o el asfalto compactado.
  - No se trabajará en pendientes superiores al 35%.
  - No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos períodos de tiempo.
  - No se abandonará la máquina con el motor en marcha.

## 2.7 PISÓN VIBRANTE DE GUIADO MANUAL, TIPO RANA.

### **mq02rop020**

Pisón vibrante de guiado manual, tipo rana.



#### **Normas de uso de carácter específico**

- Antes de iniciar los trabajos:
  - Se verificará la existencia de un extintor en un lugar accesible cerca de la máquina.
- Durante el desarrollo de los trabajos:
  - Se sujetará la máquina con ambas manos.
  - Para el desplazamiento dentro de la obra se utilizarán los anclajes para elevación dispuestos en la máquina.
  - Se trabajará con el grado de vibración adecuado para el tipo de material a compactar.
  - Se trabajará a una velocidad adecuada, en función de las condiciones del terreno a compactar.
  - No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos períodos de tiempo.
  - No se abandonará la máquina con el motor en marcha.

## 2.8 DUMPER DE DESCARGA FRONTAL.

### **mq04dua020b**

Dumper de descarga frontal.



#### **Normas de uso de carácter específico**

- Antes de iniciar los trabajos:
  - Se verificará que la máquina tiene pórtico de seguridad antivuelco.
- Durante el desarrollo de los trabajos:
  - Sólo se utilizarán los volquetes permitidos por el fabricante.
  - No se circulará con el volquete levantado.
  - No se transportarán cargas que sobresalgan a los lados de la máquina.
  - La carga quedará uniformemente distribuida en el volquete.
  - En las pendientes donde circulen estas máquinas, existirá una distancia libre de 70 cm a cada lado.

#### **Normas de mantenimiento de carácter específico**

- Se comprobará la presión de los neumáticos.
- Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.

## 2.9 MARTILLO NEUMÁTICO.

### **mq05mai030**

Martillo neumático.



#### **Normas de uso de carácter específico**

- Antes de iniciar los trabajos:
  - Se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales próximos para detectar la posibilidad de desprendimientos por la vibración transmitida.
- Durante el desarrollo de los trabajos:
  - No se abandonará la máquina mientras esté en funcionamiento.
  - Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos.
  - No se apoyará todo el peso del cuerpo sobre el martillo, ya que éste puede deslizarse y provocar la caída del operario.
  - No se dejará el martillo clavado en el material que se ha de romper.
  - No se harán esfuerzos de palanca con el martillo en funcionamiento.

## 2.10 COMPRESOR PORTÁTIL ELÉCTRICO.

### **mq05pdm010b**

Compresor portátil eléctrico.



#### **Normas de uso de carácter específico**

- Durante el desarrollo de los trabajos:
  - La unión del compresor con la máquina se hará con elementos adecuados que soporten las presiones de trabajo.
  - El compresor se colocará a una distancia considerable de la zona de trabajo para evitar que se unan los dos tipos de ruido.
- Al aparcar la máquina:
  - El compresor se estacionará con la lanza de arrastre en posición horizontal y con cuñas en las cuatro ruedas para inmovilizarlo.
  - No se estacionará la máquina en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación.
- En operaciones de transporte de la máquina:
  - El peso del compresor remolcado no será excesivo para la capacidad de frenado del vehículo tractor.

#### **Normas de mantenimiento de carácter específico**

- Se asegurará la conexión y se comprobará el buen funcionamiento de la toma de tierra.

## 2.11 COMPRESOR PORTÁTIL DIESEL.

### **mq05pdm110**


Compresor portátil diesel.



#### **Normas de uso de carácter específico**

- Durante el desarrollo de los trabajos:
  - No se realizarán trabajos cerca del tubo de escape del compresor.
  - La unión del compresor con la máquina se hará con elementos adecuados que soporten las presiones de trabajo.
  - El compresor se colocará a una distancia considerable de la zona de trabajo para evitar que se unan los dos tipos de ruido.
- Al aparcar la máquina:
  - El compresor se estacionará con la lanza de arrastre en posición horizontal y con cuñas en las cuatro ruedas para inmovilizarlo.
  - No se estacionará la máquina en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación.
- En operaciones de transporte de la máquina:
  - El peso del compresor remolcado no será excesivo para la capacidad de frenado del vehículo tractor.

## 2.12 PERFORADORA CON CORONA DIAMANTADA Y SOPORTE, POR VÍA HÚMEDA.

<p><b>mq05per010</b></p> <p>Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.</p>	
<p><b>Normas de uso de carácter específico</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Antes de iniciar los trabajos:<ul style="list-style-type: none"><li>■ Antes de taladrar forjados o muros se comprobará que no se va a perforar ninguna conducción de gas, de agua o de electricidad, utilizando un sistema de detección de metales si es necesario.</li><li>■ Se comprobará que la máquina está apagada antes de conectarla a la red eléctrica.</li><li>■ Se verificará la ausencia de personas en un radio de 2 m alrededor de la máquina.</li><li>■ Al taladrar forjados, se preparará un sistema para recoger el material procedente de la perforación.</li></ul></li><li>■ Durante el desarrollo de los trabajos:<ul style="list-style-type: none"><li>■ La perforadora sólo podrá utilizarse con el soporte adecuado.</li><li>■ No se abandonará la máquina mientras esté en funcionamiento.</li><li>■ La máquina dejará de utilizarse si se detecta una fuga de agua.</li><li>■ El agua de refrigeración no estará en contacto con el motor ni con las piezas eléctricas.</li><li>■ Se evitarán los movimientos descontrolados de la máquina.</li></ul></li></ul>	
<p><b>Normas de mantenimiento de carácter específico</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Después de finalizar la tarea, se limpiará el taladro y se engrasará la rosca del eje del taladro.</li><li>■ Se evitará la entrada de agua en el taladro durante su limpieza.</li></ul>	

## 2.13 EQUIPO PARA CORTE DE JUNTAS EN SOLERAS DE HORMIGÓN.

### **mq06cor020**

Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.



#### **Normas de uso de carácter específico**

- Antes de iniciar los trabajos:
  - Se comprobará que la tensión de alimentación corresponde con la de funcionamiento de la máquina.
  - Se comprobará que el sentido de giro del disco es el correcto.
  - Se comprobará el estado de los discos, para verificar la ausencia de oxidación, grietas o dientes rotos.
  - Los discos de corte se colocarán correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos.
  - Se seleccionará el disco adecuado para el material que se vaya a cortar.
  - Dispondrá de un colector de polvo para eliminar el polvo producido por las operaciones de corte.
- Durante el desarrollo de los trabajos:
  - Se evitará la entrada de humedad en los componentes eléctricos.
  - Se comprobará que los mandos de la máquina son de material aislante.
  - No se utilizarán cables eléctricos en mal estado.
  - No se realizarán empalmes manuales.
  - Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.
  - En trabajos en pendiente, la máquina trabajará en sentido descendente.



## 2.14 MEZCLADOR CONTINUO CON SILO, PARA MORTERO INDUSTRIAL EN SECO, SUMINISTRADO A GRANEL.

### mq06mms010

Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.



#### Normas de uso de carácter específico

- Antes de iniciar los trabajos:
  - El silo se colocará en una zona de la obra de fácil acceso para el camión cisterna, no debiendo haber más de 12 m entre el silo y el emplazamiento del camión cisterna.
  - Se construirá una base de hormigón, con malla electrosoldada intermedia, en un terreno firme debidamente compactado y consolidado, sobre la que se apoyará el silo.
  - Si el cuadro de obra se encuentra muy alejado del silo, se colocará otro cuadro intermedio, para evitar el tendido de cables a través de la obra.

#### Normas de mantenimiento de carácter específico

- Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 4°C, se vaciará completamente el circuito de agua, para evitar posibles averías por congelación.
- La amasadora se limpiará después de cada jornada de trabajo y cuando vaya a estar inactiva por un período de tiempo igual o superior a 1 hora, para evitar obstrucciones por fraguado del mortero.

## 2.15 MEZCLADORA-BOMBEADORA PARA MORTEROS AUTONIVELANTES.

### **mq06pym020**

Mezcladora-bombeadora para morteros autonivelantes.



#### **Normas de uso de carácter específico**

- Antes de iniciar los trabajos:
  - Se comprobará que la tensión de alimentación corresponde con la de funcionamiento de la máquina.
  - Se verificará que la presión de trabajo del compresor y el caudal de aire suministrado corresponden con los valores previstos por el fabricante de la máquina.
  - Se verificará que la cámara de mezclado está llena de agua.
  - Se verificará que la compuerta que separa la tolva de alimentación de la cámara de mezclado está cerrada.
  - Se situará la máquina en un lugar que permita trabajar con la menor longitud de manguera posible.
  - Se verificará que la longitud de la manguera es suficiente para poder alcanzar la zona de trabajo sin dificultad.
  - Una vez situada la máquina, se bloquearán las ruedas mediante los frenos.
  - Se verificará la existencia de un extintor en un lugar accesible cerca de la máquina.

- Durante el desarrollo de los trabajos:
  - Únicamente se proyectarán materiales previstos por el fabricante de la máquina.
  - Para proyectar el material en altura, se utilizarán plataformas de trabajo adecuadas tales como andamios.
  - Se evitará la entrada de humedad en los componentes eléctricos.
  - Se comprobará que los mandos de la máquina son de material aislante.
  - No se utilizarán cables eléctricos en mal estado.
  - No se realizarán empalmes manuales.
  - Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.
  - Se utilizarán mangueras adecuadas a la presión y al caudal de trabajo.
  - Se evitarán ángulos bruscos en los cambios de dirección de la manguera.
  - Con la mano derecha se sujetará la manguera y, con la mano izquierda, se accionará la llave del aire comprimido situada en la lanza de proyección para comenzar a proyectar el material.
  - No se trabajará con la manguera por encima de la altura del hombro.
  - El material se aplicará de forma continua y horizontal, manteniendo una distancia de entre 15 y 30 cm entre la boquilla de la lanza de proyección y la pared.
  - La máquina no funcionará en seco, comprobando siempre que hay suficiente material en la tolva.
  - No se utilizarán alambres para acopiar mangueras neumáticas.
  - Para el desplazamiento dentro de la obra se utilizará el equipo de rodadura de la máquina.
  - El desplazamiento de la máquina se realizará con la llave de aire comprimido cerrada, la compuerta que separa la tolva de alimentación de la cámara de mezclado cerrada y la boca de la lanza de proyección orientada hacia abajo.
  - No se abandonará la máquina con el motor en marcha.
  - No se abandonará la máquina con la tolva llena durante largos períodos de tiempo.

#### **Normas de mantenimiento de carácter específico**

- Al finalizar los trabajos, se limpiará la cámara de mezclado y la manguera.

## 2.16 REGLA VIBRANTE DE 3 M.

### **mq06vib020**

Regla vibrante de 3 m.



#### **Normas de uso de carácter específico**

- Antes de iniciar los trabajos:
  - Se verificará la existencia de un extintor en un lugar accesible cerca de la máquina.
- Durante el desarrollo de los trabajos:
  - No se vibrará el hormigón con viento fuerte o lluvia.
  - No se abandonará la máquina mientras esté en funcionamiento.
  - Se sujetará la máquina con ambas manos.
  - No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos períodos de tiempo.

### **3 Pequeña maquinaria**



Se expone una relación detallada de la pequeña maquinaria cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo toda ella las condiciones técnicas y de utilización que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de estas fichas: las normas de uso, la identificación de los riesgos laborales que su uso conlleva, las medidas preventivas a adoptar y aplicar a cada una de las máquinas, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables, así como las protecciones individuales a utilizar por parte de los trabajadores durante su manejo en esta obra.

#### **Advertencia importante**

**Estas fichas no sustituyen al manual de instrucciones del fabricante, siendo las normas aquí contenidas de carácter general, por lo que puede que algunas recomendaciones no resulten aplicables a un modelo concreto.**

### 3.1 AMOLADORA O RADIAL.

<p><b>op00amo010</b></p> <p>Amoladora o radial.</p>			
<p><b>Normas de uso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Después de finalizar la tarea, se apagará la máquina y se esperará hasta que el disco se haya detenido completamente antes de depositar la máquina.</li> <li>■ No se dejará la máquina con el material abrasivo apoyado en el suelo.</li> </ul>			
<p><b>Cód.</b></p>	<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas a adoptar</b></p>	
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.</li> </ul>	
	<p>Choque contra objetos móviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.</li> </ul>	
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.</li> </ul>	
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.</li> <li>■ Se colocará el disco de corte adecuadamente en la máquina, para evitar vibraciones y movimientos no previstos que faciliten las proyecciones.</li> <li>■ Se utilizará el disco de corte más adecuado para el material a cortar.</li> <li>■ Se comprobará diariamente el estado del disco de corte, que deberá mantenerse en perfectas condiciones.</li> </ul>	
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.</li> <li>■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible.</li> <li>■ Se realizarán pausas durante la actividad.</li> </ul>	
	<p>Contacto térmico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitará entrar en contacto directo con los elementos de giro de la máquina, inmediatamente después de haber terminado de trabajar con ella.</li> </ul>	

	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.</li></ul>
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas.</li><li>■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.</li></ul>

### 3.2 ATADORA DE FERRALLA.



<p><b>op00ata010</b></p> <p>Atadora de ferralla.</p>		
<p><b>Normas de uso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Con una mano se sujetará la ferralla y, con la otra, se sujetará la máquina.</li> <li>■ Cuando la ferralla se encuentre a nivel del suelo, se acoplará a la máquina un bastón extensible que permitirá manejar la máquina sin tener que agacharse.</li> <li>■ Se seleccionará el alambre adecuado para la máquina en cuestión.</li> <li>■ Las operaciones de limpieza y mantenimiento se realizarán una vez se haya quitado la batería.</li> </ul>		
<p><b>Cód.</b></p>	<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas a adoptar</b></p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.</li> </ul>
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.</li> </ul>
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los alambres que se desprenden.</li> </ul>
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se introducirán los dedos en las mordazas a no ser que el seguro esté colocado.</li> </ul>
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.</li> <li>■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible.</li> <li>■ Se realizarán pausas durante la actividad.</li> </ul>





### 3.3 ATORNILLADOR.

<p><b>op00ato010</b></p> <p>Atornillador.</p>					
<p><b>Normas de uso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Durante la realización de operaciones en las que la máquina pueda entrar en contacto con cables ocultos, se mantendrá sujeta exclusivamente por la superficie de agarre aislada.</li> </ul>					
<p><b>Cód.</b></p>	<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas a adoptar</b></p>			
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.</li> </ul>			
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.</li> </ul>			
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.</li> <li>■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible.</li> <li>■ Se realizarán pausas durante la actividad.</li> </ul>			
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.</li> </ul>			
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas.</li> <li>■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.</li> </ul>			






### 3.4 CIZALLA PARA ACERO EN BARRAS CORRUGADAS.

<p><b>op00ciz020</b></p> <p>Cizalla para acero en barras corrugadas.</p>		
<p><b>Normas de uso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Antes de iniciar los trabajos, se verificará el buen estado de las cuchillas.</li> <li>■ No se cortará simultáneamente un número de barras superior al permitido.</li> <li>■ El espacio en torno a la máquina será acorde con la longitud de las barras a cortar.</li> <li>■ Se señalará la zona en torno a la máquina durante las operaciones de corte de barras de gran longitud.</li> <li>■ Los paquetes de barras a cortar se acopiarán en posición horizontal sobre tablonés de reparto, no sobrepasando pilas de 1,5 m de altura.</li> <li>■ Si las barras son muy pesadas, la máquina se apoyará sobre una estructura sólida y estable y se situará un banco de trabajo para el apoyo de las barras al mismo nivel que la máquina, para evitar posturas forzadas.</li> <li>■ Nunca se realizarán simultáneamente las operaciones de corte y de doblado de barras.</li> <li>■ Sólo se podrán utilizar las cuchillas recomendadas por el fabricante.</li> <li>■ Las cuchillas se sustituirán cuando estén rajadas o desgastadas.</li> <li>■ Se engrasará periódicamente el pasador de la articulación.</li> <li>■ No se permitirá que el filo de la parte cortante de las tenazas esté mellado.</li> <li>■ Se apoyará uno de los brazos de la cizalla en el suelo, ejerciendo el esfuerzo necesario sobre el brazo superior.</li> </ul>		
<p><b>Cód.</b></p>	<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas a adoptar</b></p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.</li> </ul>






	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.</li><li>■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible.</li><li>■ Se realizarán pausas durante la actividad.</li></ul>
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.</li></ul>




### 3.5 CORTADORA MANUAL DE METAL, DE DISCO.

<p><b>op00cor020</b></p> <p>Cortadora manual de metal, de disco.</p>		
<p><b>Normas de uso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se comprobará diariamente el estado de los discos, para verificar la ausencia de oxidación, grietas o dientes rotos.</li> <li>■ Los discos de corte se colocarán correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos.</li> <li>■ Se seleccionará el disco adecuado para el material que se vaya a cortar.</li> <li>■ Siempre se utilizará capucha de protección para el disco.</li> <li>■ Las manos se mantendrán alejadas tanto del área de corte como del disco.</li> </ul>		
<p><b>Cód.</b></p>	<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas a adoptar</b></p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.</li> </ul>
	<p>Choque contra objetos móviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.</li> </ul>
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.</li> </ul>
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.</li> <li>■ Se colocará el disco de corte adecuadamente en la máquina, para evitar vibraciones y movimientos no previstos que faciliten las proyecciones.</li> <li>■ Se utilizará el disco de corte más adecuado para el material a cortar.</li> <li>■ Se comprobará diariamente el estado del disco de corte, que deberá mantenerse en perfectas condiciones.</li> </ul>








	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.</li><li>■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible.</li><li>■ Se realizarán pausas durante la actividad.</li></ul>
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se evitará entrar en contacto directo con los elementos de giro de la máquina, inmediatamente después de haber terminado de trabajar con ella.</li></ul>
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas.</li><li>■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico.</li><li>■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.</li></ul>
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.</li></ul>
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas.</li><li>■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.</li></ul>

### 3.6 FRESADORA.

<p><b>op00fre010</b></p> <p>Fresadora.</p>		
<p><b>Normas de uso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Durante la realización de operaciones en las que la máquina pueda entrar en contacto con cables ocultos, se mantendrá sujeta exclusivamente por la superficie de agarre aislada.</li> <li>■ No se utilizará para cortar objetos metálicos, tales como clavos y tornillos.</li> <li>■ Antes de activar el interruptor, se comprobará que se ha liberado el seguro del eje.</li> <li>■ Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos.</li> <li>■ Las manos se mantendrán alejadas de las piezas giratorias.</li> <li>■ No se depositará ni se apoyará estando en funcionamiento.</li> <li>■ Después de finalizar la tarea, se apagará la máquina y se esperará hasta que la pieza móvil se haya detenido completamente antes de retirarla.</li> <li>■ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará ni la pieza móvil ni la pieza de trabajo.</li> </ul>		
<p><b>Cód.</b></p>	<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas a adoptar</b></p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.</li> </ul>
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.</li> </ul>
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.</li> </ul>
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.</li> <li>■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible.</li> <li>■ Se realizarán pausas durante la actividad.</li> </ul>










	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas.</li><li>■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico.</li><li>■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.</li></ul>
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.</li></ul>
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas.</li><li>■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.</li></ul>

### 3.7 LLAVE DE IMPACTO.








<p><b>op00lla010</b></p> <p>Llave de impacto.</p>		
<p><b>Normas de uso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos.</li> </ul>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.</li> </ul>
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.</li> </ul>
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.</li> </ul>
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.</li> <li>Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible.</li> <li>Se realizarán pausas durante la actividad.</li> </ul>
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.</li> </ul>
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas.</li> <li>No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.</li> </ul>



### 3.8 MARTILLO.




<p><b>op00mar010</b></p> <p>Martillo.</p>			
<p><b>Normas de uso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Durante la realización de operaciones en las que la máquina pueda entrar en contacto con cables ocultos, se mantendrá sujeta exclusivamente por la superficie de agarre aislada.</li> <li>■ Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos.</li> <li>■ Las manos se mantendrán alejadas de las piezas giratorias.</li> <li>■ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará ni la broca ni la pieza de trabajo.</li> </ul>			
<p><b>Cód.</b></p>	<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas a adoptar</b></p>	
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.</li> </ul>	
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.</li> </ul>	
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.</li> </ul>	
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.</li> <li>■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible.</li> <li>■ Se realizarán pausas durante la actividad.</li> </ul>	
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.</li> </ul>	
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas.</li> <li>■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.</li> </ul>	

### 3.9 ROSCADORA DE TUBOS.

<b>op00ros010</b>		
Roscadora de tubos.		
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.</li> </ul>
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.</li> </ul>
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.</li> </ul>
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se utilizará ropa holgada ni joyas.</li> </ul>
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.</li> <li>■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible.</li> <li>■ Se realizarán pausas durante la actividad.</li> </ul>
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas.</li> <li>■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico.</li> <li>■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.</li> </ul>

### 3.10 ROZADORA.


<p><b>op00roz010</b></p> <p>Rozadora.</p>		
<p><b>Normas de uso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se comprobará diariamente el estado de los discos, para verificar la ausencia de oxidación, grietas o dientes rotos.</li> <li>■ No se dejará la máquina con el disco apoyado en el suelo.</li> <li>■ Después de finalizar la tarea, se apagará la máquina y se esperará hasta que el disco se haya detenido completamente antes de depositar la máquina.</li> </ul>		
<p><b>Cód.</b></p>	<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas a adoptar</b></p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.</li> </ul>
	<p>Choque contra objetos móviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.</li> </ul>
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.</li> </ul>
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.</li> </ul>
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.</li> <li>■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible.</li> <li>■ Se realizarán pausas durante la actividad.</li> </ul>
	<p>Contacto térmico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitará entrar en contacto directo con los elementos de giro de la máquina, inmediatamente después de haber terminado de trabajar con ella.</li> </ul>






	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas.</li><li>■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico.</li><li>■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.</li></ul>
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.</li></ul>
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas.</li><li>■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.</li></ul>

### 3.11 SIERRA DE CALAR.





<p><b>op00sie010</b></p> <p>Sierra de calar.</p>		
<p><b>Normas de uso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ La pieza de trabajo se mantendrá sobre una plataforma estable, inmovilizada con mordazas u otros medios de sujeción prácticos.</li> <li>■ No se utilizará si no está correctamente afilada.</li> </ul>		
<p><b>Cód.</b></p>	<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas a adoptar</b></p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.</li> </ul>
	<p>Choque contra objetos móviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.</li> </ul>
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.</li> </ul>
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.</li> </ul>
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.</li> <li>■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible.</li> <li>■ Se realizarán pausas durante la actividad.</li> </ul>
	<p>Contacto térmico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitará entrar en contacto directo con los elementos de giro de la máquina, inmediatamente después de haber terminado de trabajar con ella.</li> </ul>
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.</li> </ul>
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas.</li> <li>■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.</li> </ul>

### 3.12 SIERRA DE DISCO FIJO, PARA MESA DE TRABAJO.






<p><b>op00sie020</b></p> <p>Sierra de disco fijo, para mesa de trabajo.</p>		
<p><b>Normas de uso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se utilizará en lugares cerrados o poco ventilados, ni donde exista la posibilidad de presencia de vapores inflamables o explosivos.</li> <li>■ En ningún caso se retirará cualquier resto de la pieza de trabajo que se encuentre en el área de corte, mientras la herramienta esté en marcha o el cabezal de la sierra fuera de su posición de descanso.</li> <li>■ Se comprobará diariamente el estado de los discos, para verificar la ausencia de oxidación, grietas o dientes rotos.</li> <li>■ Las manos se mantendrán alejadas tanto del área de corte como del disco.</li> <li>■ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará el disco.</li> <li>■ No se depositará ni se apoyará estando en funcionamiento.</li> </ul>		
<p><b>Cód.</b></p>	<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas a adoptar</b></p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.</li> </ul>
	<p>Choque contra objetos móviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.</li> </ul>
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.</li> <li>■ Se colocará el disco de corte adecuadamente en la máquina, para evitar vibraciones y movimientos no previstos que faciliten las proyecciones.</li> <li>■ Se utilizará el disco de corte más adecuado para el material a cortar.</li> <li>■ Se comprobará diariamente el estado del disco de corte, que deberá mantenerse en perfectas condiciones.</li> </ul>

	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ No se utilizará ropa holgada ni joyas.</li></ul>
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.</li><li>■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible.</li><li>■ Se realizarán pausas durante la actividad.</li></ul>
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas.</li><li>■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico.</li><li>■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.</li></ul>
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.</li></ul>
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas.</li><li>■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.</li></ul>




### 3.13 SIERRA DE DISCO DE DIAMANTE, PARA MESA DE TRABAJO, DE CORTE HÚMEDO.

<p><b>op00sie030</b></p> <p>Sierra de disco de diamante, para mesa de trabajo, de corte húmedo.</p>		
<p><b>Normas de uso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los pulsadores de puesta en marcha y de detención estarán protegidos de la intemperie, lejos de las zonas de corte y en zonas fácilmente accesibles.</li> <li>■ En ningún caso se retirará cualquier resto de la pieza de trabajo que se encuentre en el área de corte, mientras la herramienta esté en marcha o el cabezal de la sierra fuera de su posición de descanso.</li> <li>■ Se comprobará diariamente el estado de los discos, para verificar la ausencia de oxidación, grietas o dientes rotos.</li> <li>■ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará el disco.</li> <li>■ Las manos se mantendrán alejadas tanto del área de corte como del disco.</li> <li>■ No se depositará ni se apoyará estando en funcionamiento.</li> </ul>		
<p><b>Cód.</b></p>	<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas a adoptar</b></p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.</li> </ul>
	<p>Choque contra objetos móviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.</li> </ul>
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.</li> <li>■ Se colocará el disco de corte adecuadamente en la máquina, para evitar vibraciones y movimientos no previstos que faciliten las proyecciones.</li> <li>■ Se utilizará el disco de corte más adecuado para el material a cortar.</li> <li>■ Se comprobará diariamente el estado del disco de corte, que deberá mantenerse en perfectas condiciones.</li> </ul>








	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se utilizará ropa holgada ni joyas.</li> </ul>
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.</li> <li>■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible.</li> <li>■ Se realizarán pausas durante la actividad.</li> </ul>
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas.</li> <li>■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico.</li> <li>■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.</li> <li>■ Los cuadros eléctricos estarán cerca de la máquina, ya que, si el cable es muy largo, la pérdida de carga en la línea puede provocar un funcionamiento defectuoso de los interruptores diferenciales y de los magnetotérmicos.</li> <li>■ Se comprobará el buen funcionamiento de los elementos de seguridad y de la toma de tierra.</li> </ul>
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.</li> <li>■ Los cortes se realizarán por vía húmeda.</li> </ul>
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas.</li> <li>■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.</li> </ul>

### 3.14 TALADRO.

<p><b>op00tal010</b></p> <p>Taladro.</p>		
<p><b>Normas de uso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Las manos se mantendrán alejadas de las piezas giratorias.</li> <li>■ Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos.</li> <li>■ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará ni la broca ni la pieza de trabajo.</li> </ul>		
<p><b>Cód.</b></p>	<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas a adoptar</b></p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.</li> </ul>
	<p>Choque contra objetos móviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.</li> </ul>
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.</li> </ul>
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.</li> </ul>
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.</li> <li>■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible.</li> <li>■ Se realizarán pausas durante la actividad.</li> </ul>
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.</li> </ul>
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas.</li> <li>■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.</li> </ul>

### 3.15 TALADRO CON BATIDORA.

<p><b>op00taI020</b></p> <p>Taladro con batidora.</p>		
<p><b>Normas de uso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Las manos se mantendrán alejadas de las piezas giratorias.</li> <li>■ Se limpiará después de cada jornada de trabajo.</li> <li>■ Se evitará que entre agua dentro de la máquina.</li> </ul>		
<p><b>Cód.</b></p>	<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas a adoptar</b></p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.</li> </ul>
	<p>Choque contra objetos móviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.</li> </ul>
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.</li> </ul>
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.</li> </ul>
	<p>Contacto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas.</li> <li>■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico.</li> <li>■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.</li> </ul>
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas.</li> <li>■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.</li> </ul>

## **4 Equipos auxiliares**

Se expone una relación detallada de los equipos auxiliares cuya utilización se ha previsto en esta obra. En cada una de estas fichas se incluyen las condiciones técnicas para su utilización, sus normas de instalación, uso y mantenimiento, la identificación de los riesgos durante su uso, las medidas preventivas a adoptar y aplicar a cada uno de estos equipos, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables, así como las protecciones individuales a utilizar por parte de los trabajadores durante su manejo en esta obra.






Los procedimientos de prevención que se exponen son complementarios a los de obligada aplicación para la utilización correcta y segura de los equipos, contenidos en el manual del fabricante.

### **Advertencia importante**





**Únicamente se utilizarán en esta obra modelos comercializados, que cumplan con la normativa vigente.**

## 4.1 CUBILOTE.


<p><b>au00auh010</b></p> <p>Cubilote.</p>		
<p><b>Condiciones técnicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El cubilote tendrá marcada la carga máxima admisible en un lugar visible.</li> <li>■ En trabajos en zonas próximas a cables eléctricos, se comprobará la tensión de estos cables para identificar la distancia mínima de seguridad.</li> </ul> <p><b>Normas de instalación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se seguirán las instrucciones del fabricante.</li> </ul> <p><b>Normas de uso y mantenimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se cargará el cubilote por encima de su carga máxima ni por encima de la carga máxima que puede elevar la grúa.</li> <li>■ No se trabajará con viento fuerte ni con lluvia.</li> <li>■ La boca de salida del hormigón se limpiará después de cada jornada de trabajo, para evitar que quede obstruida por restos de hormigón, impidiendo su cierre y provocando derrames del mismo durante el recorrido del cubilote.</li> <li>■ El sistema de cierre del cubilote se comprobará y se engrasará diariamente.</li> </ul>		
<p><b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</b></p>		
<p><b>Cód.</b></p>	<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas a adoptar</b></p>
	<p>Caída de objetos por desplome.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Antes del inicio del vertido del hormigón, se revisará el buen estado de las entibaciones y de los encofrados.</li> <li>■ No se hormigonará en el pie de taludes que presenten síntomas de inestabilidad.</li> </ul>
	<p>Caída de objetos desprendidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se llenarán hasta límites en los cuales el balanceo provocado por la grúa pueda provocar derrames de hormigón.</li> </ul>

	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se realizará un estudio previo de su recorrido en la obra para evitar interferencias durante el mismo.</li><li>■ Se evitará golpear con el cubilote a los encofrados o a las entibaciones.</li></ul>
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se evitarán los movimientos oscilantes del cubilote suspendido de la grúa, durante los trabajos de vertido del hormigón.</li></ul>
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Para controlar el movimiento del cubilote se emplearán cuerdas guía.</li></ul>
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.</li></ul>
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de los cubilotes, para evitar el contacto de la piel con el hormigón debido a posibles derrames.</li></ul>



## 4.2 CANALETA PARA VERTIDO DEL HORMIGÓN.

<p><b>au00auh020</b></p> <p>Canaleta para vertido del hormigón.</p>		
<p><b>Normas de instalación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se colocarán cuñas en las ruedas traseras del camión para inmovilizarlo.</li> </ul> <p><b>Normas de uso y mantenimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El trabajador no se situará en el lugar de hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté en posición de vertido.</li> <li>■ El camión hormigonera no cambiará de posición mientras se vierte el hormigón.</li> </ul>		
<p><b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</b></p>		
<p><b>Cód.</b></p>	<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas a adoptar</b></p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cuando sea imprescindible que el camión se acerque al borde de una zanja o de un talud durante el vertido del hormigón, se colocará un tope de seguridad.</li> </ul>
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cualquier cambio de posición del camión hormigonera se hará con la canaleta fija.</li> <li>■ Se tendrá especial cuidado en las operaciones de despliegue de la canaleta, para evitar amputaciones durante el encaje de los módulos de prolongación de la canaleta.</li> </ul>
	<p>Atropello con vehículos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se verificará la ausencia de personas detrás del camión hormigonera durante las maniobras de retroceso.</li> </ul>

### 4.3 CASTILLETE DE HORMIGONADO.

<p><b>au00auh030</b></p> <p>Castillete de hormigonado.</p>		
<p><b>Condiciones técnicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ La plataforma de trabajo tendrá unas dimensiones mínimas de 1,1x1,1 m.</li> <li>■ En tres lados de la plataforma se instalará una barandilla de 0,9 m de altura compuesta por pasamanos, travesaño intermedio y rodapié de al menos 15 cm de altura.</li> <li>■ La barandilla se pintará en franjas amarillas y negras alternativamente, para ser más visible por el gruista.</li> </ul> <p><b>Normas de instalación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se situará sobre una superficie estable.</li> </ul> <p><b>Normas de uso y mantenimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El trabajador subirá y bajará del castillete únicamente por la escalera prevista, ubicada en el lado sin barandilla, utilizando siempre las dos manos, de cara al castillete y nunca con materiales o herramientas en la mano.</li> <li>■ El trabajador mantendrá siempre los pies apoyados sobre la plataforma de trabajo y su cuerpo en el interior del castillete.</li> <li>■ No se trabajará sobre andamios, escaleras u otros elementos similares, apoyados sobre la plataforma para alcanzar un punto de mayor altura.</li> <li>■ No se trabajará con viento fuerte ni con lluvia.</li> <li>■ El castillete no se desplazará con trabajadores sobre el mismo.</li> </ul>		
<p><b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</b></p>		
<p><b>Cód.</b></p> 	<p><b>Riesgos</b></p> <p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<p><b>Medidas preventivas a adoptar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El acceso a la plataforma se cerrará con una cadena siempre que existan personas en la misma.</li> </ul>



	Caída de personas al mismo nivel.	■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	Caída de objetos desprendidos.	■ Los materiales o las herramientas que se estén utilizando no se dejarán sobre la plataforma de trabajo.

#### 4.4 VIBRADOR DE HORMIGÓN, ELÉCTRICO.

##### **au00auh040**

Vibrador de hormigón, eléctrico.



##### **Condiciones técnicas**

- Se verificará que la longitud de la manguera es suficiente para poder alcanzar la zona de trabajo sin dificultad.





##### **Normas de instalación**

- Se evitarán ángulos bruscos en los cambios de dirección de la manguera.


##### **Normas de uso y mantenimiento**







- No se trabajará en el interior de zanjas.
- La aguja se introducirá verticalmente en el hormigón en toda su longitud.
- Se intentará que la aguja no se enganche con las armaduras.
- La aguja no se forzará dentro del hormigón.
- El vibrado se realizará desde una posición estable.
- La aguja vibrante se mantendrá a una distancia mínima de 7 cm de los bordes de los encofrados.
- El vibrador no se utilizará para extender el hormigón horizontalmente.
- No se vibrará el hormigón con viento fuerte o lluvia.
- No se abandonará mientras esté en funcionamiento.
- Se sujetará con ambas manos.
- No se permitirá que el vibrador trabaje en el vacío.
- La aguja se retirará del hormigón lentamente.
- Nunca se desconectará la manguera bajo presión.

##### **IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO**


Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Antes de iniciar los trabajos, se comprobará que la manguera y la aguja vibrante están correctamente fijadas.</li></ul>
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará la aguja vibrante.</li></ul>
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.</li><li>■ El cable se conectará a una base de enchufe con toma de tierra.</li><li>■ El motor de la máquina no se mojará ni se manipulará con las manos mojadas.</li></ul>
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ No se utilizará el vibrador de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.</li></ul>







#### 4.5 ESCALERA MANUAL DE APOYO.

<p><b>00aux010</b></p> <p>Escalera manual de apoyo.</p>		
<p><b>Condiciones técnicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Su utilización quedará restringida a los casos en que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo u otro equipo de trabajo más seguro.</li> <li>■ No se utilizará para salvar alturas superiores a 5 m.</li> <li>■ El sistema de apoyo en el suelo será mediante zapatas antideslizantes.</li> <li>■ La superficie de apoyo será plana, horizontal, resistente y antideslizante.</li> </ul> <p><b>Normas de instalación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ En ningún caso se colocarán en zonas de paso.</li> <li>■ Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m.</li> <li>■ Sobresaldrá 1 m del plano de apoyo.</li> </ul> <p><b>Normas de uso y mantenimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El trabajador subirá y bajará de la escalera utilizando siempre las dos manos, de cara a la misma, y nunca con materiales o herramientas en la mano.</li> <li>■ No se empalmarán escaleras o tramos de escalera para alcanzar un punto de mayor altura.</li> <li>■ No se utilizará la misma escalera por más de una persona simultáneamente.</li> <li>■ El trabajador no descenderá de la escalera deslizándose sobre los largueros.</li> <li>■ No se utilizará como pasarela ni para transportar materiales.</li> <li>■ Se comprobará con regularidad el buen estado de la escalera.</li> </ul>		
<p><b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</b></p>		
<p><b>Cód.</b></p>	<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas a adoptar</b></p>

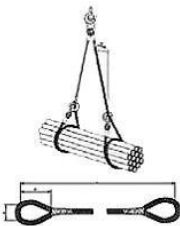


	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se utilizarán en trabajos cercanos a huecos de ascensor, a ventanas o a cualquier otro hueco.</li> <li>■ Se colocarán formando un ángulo de 75° con la superficie de apoyo.</li> <li>■ La escalera sobresaldrá al menos 1 m del punto de apoyo superior.</li> </ul>
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tanto el calzado del operario como los peldaños de la escalera permanecerán siempre limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.</li> </ul>
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El trabajador no transportará ni manipulará materiales o herramientas, cuando por su peso o dimensiones comprometan su seguridad durante el uso de la escalera.</li> </ul>
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de las escaleras.</li> <li>■ Los materiales o las herramientas que se estén utilizando no se dejarán sobre los peldaños.</li> </ul>
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se transportarán con la parte delantera hacia abajo, nunca horizontalmente.</li> </ul>
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.</li> <li>■ No se transportarán las escaleras manualmente si su peso supera los 55 kg.</li> </ul>

#### 4.6 ESCALERA MANUAL DE TIJERA.

<p><b>00aux020</b></p> <p>Escalera manual de tijera.</p>		
<p><b>Condiciones técnicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Su utilización quedará restringida a los casos en que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo u otro equipo de trabajo más seguro.</li> <li>■ El sistema de apoyo en el suelo será mediante zapatas antideslizantes.</li> <li>■ La superficie de apoyo será plana, horizontal, resistente y antideslizante.</li> <li>■ La escalera incluirá tensores que impidan su apertura, tales como cadenas o cables.</li> </ul> <p><b>Normas de instalación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El ángulo de abertura será de 30° como máximo.</li> <li>■ El tensor quedará completamente estirado.</li> <li>■ En ningún caso se colocarán en zonas de paso.</li> <li>■ Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m.</li> </ul> <p><b>Normas de uso y mantenimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El trabajador no se podrá situar con una pierna en cada lateral de la escalera.</li> <li>■ El trabajador subirá y bajará de la escalera utilizando siempre las dos manos, de cara a la misma, y nunca con materiales o herramientas en la mano.</li> <li>■ No se utilizará la misma escalera por más de una persona simultáneamente.</li> <li>■ El trabajador no descenderá de la escalera deslizándose sobre los largueros.</li> <li>■ No se utilizará como pasarela ni para transportar materiales.</li> <li>■ Se comprobará con regularidad el buen estado de la escalera.</li> </ul>		
<p><b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</b></p>		
<p><b>Cód.</b></p>	<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas a adoptar</b></p>




	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se utilizarán en trabajos cercanos a huecos de ascensor, a ventanas o a cualquier otro hueco.</li> </ul>
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tanto el calzado del operario como los peldaños de la escalera permanecerán siempre limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.</li> </ul>
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El trabajador no transportará ni manipulará materiales o herramientas, cuando por su peso o dimensiones comprometan su seguridad durante el uso de la escalera.</li> </ul>
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de las escaleras.</li> <li>■ Los materiales o las herramientas que se estén utilizando no se dejarán sobre los peldaños.</li> </ul>
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se transportarán con la parte delantera hacia abajo, nunca horizontalmente.</li> </ul>
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.</li> <li>■ No se transportarán las escaleras manualmente si su peso supera los 55 kg.</li> </ul>

#### 4.7 ESLINGA DE CABLE DE ACERO.

<p><b>00aux030</b></p> <p>Eslinga de cable de acero.</p>		
<p><b>Condiciones técnicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se calculará de forma que la eslinga soporte la carga de trabajo a la que estará sometida.</li> <li>■ La eslinga tendrá marcada la carga máxima admisible en un lugar visible.</li> </ul> <p><b>Normas de instalación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitará que la eslinga apoye directamente sobre aristas vivas, para prevenir posibles daños o cortes en las eslingas, para lo cual se colocarán cantoneras de protección.</li> <li>■ Los diferentes ramales de la eslinga no deberán cruzarse en el gancho de elevación.</li> </ul> <p><b>Normas de uso y mantenimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Antes de la elevación definitiva de la carga, la eslinga deberá tensarse y elevarse 10 cm, para verificar su amarre y equilibrio.</li> <li>■ Tras cualquier incidente o siniestro, se cambiará la eslinga.</li> <li>■ Se comprobará diariamente el estado de la eslinga, para verificar la ausencia de oxidación, deformaciones permanentes, desgaste o grietas.</li> <li>■ La eslinga se engrasará con regularidad.</li> </ul>		
<p><b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</b></p>		
<p><b>Cód.</b></p>	<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas a adoptar</b></p>
	<p>Caída de objetos desprendidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Las eslingas se sujetarán a guardacabos adecuados.</li> </ul>
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se retirarán las manos antes de poner en tensión la eslinga unida al gancho de la grúa.</li> </ul>






## 4.8 CARRETILLA MANUAL.





<p><b>00aux040</b></p> <p>Carretilla manual.</p>		
<p><b>Condiciones técnicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se utilizarán únicamente ruedas de goma.</li> </ul> <p><b>Normas de uso y mantenimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se transportarán personas.</li> <li>■ Se comprobará la presión del neumático.</li> <li>■ Se verificará la ausencia de cortes en el neumático.</li> <li>■ La carga quedará uniformemente distribuida en la carretilla.</li> <li>■ No se cargará la carretilla por encima de su carga máxima.</li> </ul>		
<p><b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</b></p>		
<p><b>Cód.</b></p>	<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas a adoptar</b></p>
	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se conducirán a una velocidad adecuada.</li> <li>■ Se colocarán fuera de las zonas de paso.</li> </ul>
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.</li> </ul>

## 4.9 PUNTAL METÁLICO.


<p><b>00aux060</b></p> <p>Puntal metálico.</p>		
<p><b>Condiciones técnicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se utilizará un puntal en mal estado.</li> </ul> <p><b>Normas de instalación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se colocará en posición vertical, siempre que sea posible.</li> <li>■ En caso de tener que colocarse inclinado, se calzará con cuñas de madera.</li> </ul> <p><b>Normas de uso y mantenimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El puntal no se extenderá hasta su altura máxima.</li> <li>■ Se acopiará de forma ordenada y fuera de los lugares de paso.</li> </ul>		
<p><b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</b></p>		
<p><b>Cód.</b></p>	<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas a adoptar</b></p>
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se caminará sobre puntales depositados sobre el suelo.</li> </ul>
	<p>Caída de objetos desprendidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Antes de colocar las eslingas para levantar los puntales, se comprobará que los elementos de izado son adecuados para el peso a soportar.</li> <li>■ Se controlarán las operaciones de desmontaje de los puntales, para evitar la caída brusca y descontrolada de las sopandas.</li> </ul>
	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se transportarán uno a uno, con el tubo interior inmovilizado.</li> </ul>
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se tendrá especial cuidado en las operaciones de montaje, desmontaje y ajuste de los puntales, para evitar el atrapamiento de las manos por los husillos de nivelación.</li> </ul>





#### 4.10 MAQUINILLO.

<p><b>00aux090</b></p> <p>Maquinillo.</p>		
<p><b>Condiciones técnicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dispondrá de marcado CE, de declaración de prestaciones y de manual de instrucciones.</li> <li>■ El maquinillo tendrá marcada la carga máxima admisible en un lugar visible.</li> <li>■ El maquinillo llevará limitador del recorrido de la carga, gancho con pestillo de seguridad y carcasas protectoras.</li> <li>■ No se utilizará un maquinillo en mal estado.</li> </ul> <p><b>Normas de instalación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Si el arriostamiento se realiza con puntales, los extremos de los mismos apoyarán en elementos de hormigón estructural, siempre que sea posible. En caso de apoyar en bovedillas, será necesario colocar tablas de madera, con las dimensiones previstas por el fabricante, para repartir el empuje de los puntales.</li> <li>■ Si se usa un trípode, las patas del mismo se anclarán atravesando el forjado con los pernos previstos por el fabricante, evitando la utilización de contrapesos.</li> </ul> <p><b>Normas de uso y mantenimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se cargará el maquinillo por encima de su carga máxima.</li> <li>■ Se comprobará con regularidad el buen estado del maquinillo.</li> </ul>		
<p><b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</b></p>		
<p><b>Cód.</b></p>	<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas a adoptar</b></p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los trabajadores dispondrán de equipos de protección individual contra caídas de altura.</li> </ul>
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.</li> </ul>





	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Las operaciones de izado no se realizarán con movimientos bruscos, para evitar la caída del maquinillo.</li><li>■ Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas.</li></ul>
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Las operaciones de giro no se realizarán con movimientos bruscos.</li></ul>
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se comprobará el buen funcionamiento de los cables y del tambor de enrollado.</li></ul>
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.</li><li>■ El cable se conectará a una base de enchufe con toma de tierra.</li></ul>

#### 4.11 ANDAMIO DE BORRIQUETAS.

<p><b>00aux100</b></p> <p>Andamio de borriquetas.</p>		
<p><b>Condiciones técnicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ La altura de la plataforma de trabajo no superará los 3 m desde la superficie de apoyo.</li> <li>■ La plataforma de trabajo apoyará, como mínimo, sobre dos borriquetas y su ancho será, como mínimo, de 60 cm.</li> <li>■ Como plataforma de trabajo se utilizarán tablon es de madera de, como mínimo, 7 cm de espesor.</li> <li>■ Las borriquetas no estarán separadas más de 2,5 m.</li> <li>■ Las borriquetas estarán formadas por una pieza horizontal que apoya sobre cuatro tornapuntas, colocadas en parejas y unidas entre sí mediante cadenas o cables que impidan su apertura.</li> </ul> <p><b>Normas de instalación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se instalarán las borriquetas de modo que queden totalmente niveladas.</li> <li>■ La plataforma de trabajo se anclará a las borriquetas.</li> </ul> <p><b>Normas de uso y mantenimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El acceso a la plataforma se realizará mediante una escalera manual.</li> <li>■ El material y las herramientas quedarán uniformemente distribuidos en la plataforma.</li> <li>■ Antes de iniciar los trabajos, se revisará el estado del andamio.</li> </ul>		
<p><b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</b></p>		
<p><b>Cód.</b></p>	<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas a adoptar</b></p>

	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Cuando la altura de la plataforma de trabajo supere los 2 m, incluirá barandillas laterales de al menos 0,9 m de altura.</li><li>■ La plataforma de trabajo no sobresaldrá de las borriquetas más de 20 cm.</li><li>■ No se trabajará sobre los extremos de la plataforma que quedan volados.</li><li>■ En trabajos próximos a bordes de forjados o a huecos verticales, se utilizarán equipos de protección individual contra caídas de altura si no están totalmente protegidos.</li></ul>
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.</li></ul>
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se comprobará el buen estado de los cables o de las cadenas que impiden la abertura de las borriquetas.</li></ul>
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.</li></ul>

#### 4.12 ANDAMIO DE MECHINALES.

<p><b>00aux105</b></p> <p>Andamio de mechinales.</p>		
<p><b>Condiciones técnicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ La altura de la plataforma de trabajo no superará los 5 m desde la superficie de apoyo.</li> <li>■ El ancho de la plataforma de trabajo será, como mínimo, de 60 cm, siendo recomendable para los trabajos de albañilería 1 m y para el resto de trabajos 80 cm.</li> </ul> <p><b>Normas de instalación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los tablones que forman la plataforma de trabajo se sujetarán unos a otros y todos ellos a los travesaños.</li> </ul> <p><b>Normas de uso y mantenimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El material y las herramientas quedarán uniformemente distribuidos en la plataforma.</li> <li>■ Antes de iniciar los trabajos, se revisará el estado del andamio.</li> </ul>		
<p><b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</b></p>		
<p><b>Cód.</b></p>	<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas a adoptar</b></p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cuando la altura de la plataforma de trabajo supere los 2 m, incluirá barandillas laterales de al menos 0,9 m de altura.</li> <li>■ En caso de utilizar tablones de madera como plataforma de trabajo, éstos sobrepasarán en 10 cm como mínimo y en 20 cm como máximo el eje de apoyo.</li> <li>■ No se trabajará sobre los extremos de la plataforma que quedan volados.</li> <li>■ En trabajos próximos a bordes de forjados o a huecos verticales, se utilizarán equipos de protección individual contra caídas de altura si no están totalmente protegidos.</li> </ul>
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.</li> </ul>
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.</li> </ul>

#### 4.13 TRANSPALETA.

##### **00aux110**

Transpaleta.



##### **Condiciones técnicas**

- Se comprobará el buen funcionamiento del sistema de dirección y del sistema de elevación y descenso de la carga.

##### **Normas de instalación**



- Antes de elevar la carga, se comprobará que las dimensiones de los palets son adecuadas para la longitud de la horquilla de la transpaleta.
- Los brazos de la horquilla se introducirán hasta el fondo del palet.



### Normas de uso y mantenimiento

- No se transportarán personas.
- La carga quedará uniformemente distribuida en la transpaleta.
- No se cargará la transpaleta por encima de su carga máxima.
- No se elevará la carga utilizando sólo un brazo de la horquilla, ni con los extremos de los brazos.
- Antes de invertir el sentido de marcha se comprobará que no hay zanjas ni huecos.
- No se trabajará en pendientes superiores al 5%.
- Para transportar cargas de peso superior a 1500 kg, se utilizarán transpaletas con motor eléctrico.
- No se transportarán cargas que sobresalgan de las dimensiones del palet.
- No se circulará con la horquilla elevada al máximo llevando la transpaleta cargada.
- No se estacionará la transpaleta en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación.
- Se aparcará la transpaleta en terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones.
- Se comprobará la presión de los neumáticos.
- Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.

### IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se conducirán a una velocidad adecuada.</li><li>■ Las operaciones de giro no se realizarán con movimientos bruscos.</li><li>■ Se colocarán fuera de las zonas de paso.</li></ul>
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.</li></ul>

## **5 Herramientas manuales**

Son equipos de trabajo utilizados de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana.









Se expone una relación detallada de las herramientas manuales cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo todas ellas las condiciones técnicas y de utilización que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de las fichas la identificación de los riesgos laborales que su uso conlleva, especificando las medidas preventivas a adoptar y aplicar a cada una de las herramientas, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables.

También se incluyen las normas de uso de estas herramientas y las protecciones individuales que los trabajadores deben utilizar durante su manejo.

### **Advertencia importante**

**Únicamente se utilizarán en esta obra modelos comercializados, que cumplan con la normativa vigente.**

## 5.1 HERRAMIENTAS MANUALES DE GOLPE: MARTILLOS, CINCELES, MACETAS Y PIQUETAS.




<p><b>00hma010</b></p> <p>Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas.</p>				
<p><b>Normas de uso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los cinceles podrán ser manejados por un solo operario únicamente si son de pequeño tamaño. Los cinceles grandes serán sujetados con tenazas por un operario y golpeados por otro.</li> <li>■ Los cinceles se utilizarán con un ángulo de corte de 70°.</li> <li>■ Para golpear los cinceles se utilizarán martillos suficientemente pesados.</li> <li>■ Los martillos, macetas y piquetas no se utilizarán como palanca.</li> <li>■ El pomo del mango de martillos, macetas y piquetas no se utilizará para golpear.</li> <li>■ Se utilizarán martillos con mangos de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas.</li> <li>■ La pieza a golpear se apoyará sobre una base sólida para evitar rebotes.</li> <li>■ Los martillos se sujetarán por el extremo del mango.</li> </ul>				
<p><b>Cód.</b></p>	<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas a adoptar</b></p>		
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.</li> </ul>		
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.</li> </ul>		
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.</li> </ul>		
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.</li> <li>■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible.</li> <li>■ Se realizarán pausas durante la actividad.</li> </ul>		


## 5.2 HERRAMIENTAS MANUALES DE CORTE: TENAZAS, ALICATES, TIJERAS, CUCHILLOS, CUCHILLAS RETRÁCTILES, SERRUCHOS, CIZALLAS, GARLOPAS Y LLAVES DE GRIFA.

<p><b>00hma020</b></p> <p>Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa.</p>									
--	---	---	---	---	--	---	---	---	---









### Normas de uso

- Los cuchillos se utilizarán de forma que el recorrido de corte sea en dirección contraria al cuerpo.
- No se dejarán los cuchillos ni debajo de papeles o trapos ni entre otras herramientas.
- Los cuchillos no se utilizarán como destornillador o palanca.
- Los alicates no se utilizarán para soltar o apretar tuercas o tornillos.
- No se colocarán los dedos entre los mangos de los alicates ni entre los de las tenazas.
- Ni los alicates ni las tenazas se utilizarán para golpear piezas ni objetos.
- Las tijeras no se utilizarán como punzón.
- Las tenazas no se utilizarán para cortar materiales más duros que las quijadas.
- Se engrasará periódicamente el pasador de la articulación de las tenazas.
- No se permitirá que el filo de la parte cortante de las tenazas esté mellado.










Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.</li> </ul>
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.</li> </ul>
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.</li> </ul>

	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.</li> <li>■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible.</li> <li>■ Se realizarán pausas durante la actividad.</li> </ul>
---	----------------	--

### 5.3 HERRAMIENTAS MANUALES DE TORSIÓN: DESTORNILLADORES Y LLAVES.

<b>00hma030</b> Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves.					
<b>Normas de uso</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ La pieza de trabajo no se sujetará con las manos.</li> <li>■ Las llaves no se utilizarán como martillo o palanca.</li> <li>■ Los destornilladores no se utilizarán como cincel o palanca.</li> </ul>					
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar			
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.</li> </ul>			
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.</li> </ul>			
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.</li> </ul>			
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.</li> <li>■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible.</li> <li>■ Se realizarán pausas durante la actividad.</li> </ul>			

## 5.4 HERRAMIENTAS MANUALES DE ACABADO: LLANAS, PALETAS, PALETINES Y LIJADORAS.

<p><b>00hma040</b></p> <p>Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras.</p>					
<p><b>Normas de uso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ La mano que no sujeta la herramienta no se apoyará sobre la superficie de trabajo, para evitar cortes.</li> <li>■ Las espuelas utilizadas para transportar las llanas, paletas y paletines no se colocarán al borde de las plataformas de trabajo ni de los andamios.</li> </ul>					
<p><b>Cód.</b></p>	<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas a adoptar</b></p>			
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.</li> </ul>			
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.</li> </ul>			
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.</li> </ul>			
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.</li> <li>■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible.</li> <li>■ Se realizarán pausas durante la actividad.</li> </ul>			

## 5.5 HERRAMIENTAS MANUALES DE MEDICIÓN Y REPLANTEO: FLEXÓMETROS Y NIVELES.

<b>00hma050</b> Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles.					
<b>Normas de uso</b> ■ Los flexómetros se enrollarán lentamente, para evitar cortes.					
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar			
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.			
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.			
	Sobreesfuerzo.	■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.			

## 5.6 HERRAMIENTAS MANUALES PARA RASCAR: ESPÁTULAS, RASQUETAS, RASCADORES Y RASPADORES.

<p><b>00hma060</b></p> <p>Herramientas manuales para rascar: espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores.</p>				
<p><b>Normas de uso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ La mano que no sujeta la herramienta no se apoyará sobre la superficie de trabajo, para evitar cortes.</li> <li>■ Las espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores no se utilizarán como palanca.</li> <li>■ El pomo del mango de espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores no se utilizará para golpear.</li> <li>■ Antes de iniciar los trabajos, se verificará el buen estado de las láminas metálicas.</li> <li>■ Los labios de goma de los raspadores se sustituirán cuando estén rajados o desgastados.</li> <li>■ Al finalizar los trabajos, se limpiará la lámina metálica.</li> </ul>				
<p><b>Cód.</b></p>	<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas a adoptar</b></p>		
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.</li> </ul>		
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.</li> </ul>		
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.</li> </ul>		
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.</li> <li>■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible.</li> <li>■ Se realizarán pausas durante la actividad.</li> </ul>		



## **6 Oficios previstos**





Todo trabajador interviniente en esta obra estará sometido a una serie de riesgos comunes, no evitables, independientemente del oficio o puesto de trabajo a desempeñar. Estos riesgos, junto con las medidas preventivas a adoptar para minimizar sus efectos, se representan en la ficha 'Mano de obra en general'.







A continuación se expone una relación de aquellos oficios previstos para la realización de las diferentes unidades de obra contempladas en esta memoria, recogidos cada uno de ellos en una ficha en la que se señalan una serie de puntos específicos: identificación de las tareas a desarrollar; riesgos laborales no evitables, a los que con mayor frecuencia van a estar expuestos los trabajadores durante el desarrollo de su oficio o puesto de trabajo; medidas preventivas a adoptar y protecciones individuales a utilizar (EPIs), para minimizar sus efectos y conseguir un trabajo más seguro.





### **Advertencia importante**

**De ningún modo estas fichas pretenden sustituir la obligación de la Formación Específica que debe garantizar el empresario al trabajador de acuerdo con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.**

## 6.1 MANO DE OBRA EN GENERAL

<b>Mano de obra en general</b>		
<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</b>		
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ En trabajos en alturas superiores a 5 m se utilizarán plataformas de trabajo en sustitución de las escaleras.</li> <li>■ En caso de utilizar andamios, no serán andamios improvisados con elementos tales como bidones, cajas o bovedillas.</li> <li>■ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, cuando se trabaje a más de 2 m de altura sobre una plataforma de trabajo sin barandillas contra caídas de altura.</li> <li>■ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, en las proximidades de los huecos exteriores.</li> <li>■ No se saltará de una plataforma de trabajo a otra.</li> </ul>
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.</li> <li>■ Las herramientas y el material necesarios para trabajar se acopiarán de forma adecuada y fuera de los lugares de paso.</li> <li>■ En las zonas de trabajo existirá un nivel de iluminación adecuado.</li> </ul>
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Antes de colocar las eslingas para levantar las cargas, se comprobará que los elementos de izado son adecuados para el peso a soportar.</li> <li>■ Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales.</li> <li>■ Se utilizarán las zonas de paso y los caminos señalizados en obra y se evitará la permanencia bajo plataformas de andamios.</li> <li>■ Nunca se retirarán los rodapiés de las plataformas de los andamios ni de las plataformas de trabajo.</li> </ul>
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.</li> </ul>

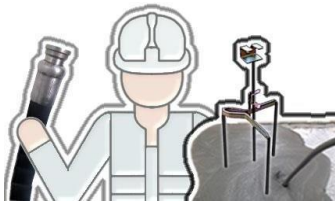





	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los trabajadores permanecerán alejados de la zona del recorrido de la plataforma del montacargas.</li> <li>■ Se acotará el entorno de aquellas máquinas cuyas partes móviles, piezas o tubos puedan invadir otras zonas de trabajo.</li> </ul>
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se transportarán herramientas punzantes o cortantes ni en las manos ni en los bolsillos.</li> <li>■ Se utilizarán las herramientas adecuadas para la apertura de recipientes y envases.</li> </ul>
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.</li> <li>■ Los elementos pesados, voluminosos o de difícil agarre se transportarán utilizando medios mecánicos.</li> <li>■ Se contará con la ayuda de otro operario para la manipulación de piezas pesadas.</li> <li>■ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo.</li> <li>■ Se interrumpirán los procesos de larga duración que requieran movimientos repetidos.</li> </ul>
	Exposición a temperaturas ambientales extremas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ En los trabajos al aire libre, se evitará la exposición prolongada a las altas temperaturas en verano y a las bajas temperaturas en invierno.</li> <li>■ En los trabajos expuestos a temperaturas ambientales extremas, el trabajador se aplicará crema protectora, beberá agua con frecuencia y realizará las actividades más duras a primera hora de la mañana, para evitar el exceso de calor.</li> </ul>
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se trabajará en ningún recinto confinado sin buena ventilación.</li> <li>■ Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de los productos.</li> </ul>
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se verificará la existencia de un extintor en la zona con riesgo de incendio.</li> <li>■ No se fumará en la zona de trabajo.</li> </ul>
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los operarios no se situarán en las proximidades de las máquinas durante su trabajo, especialmente durante las maniobras de marcha hacia atrás de los vehículos.</li> </ul>

	Exposición a agentes psicosociales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se repartirán los trabajos por actividades afines.</li> <li>■ Se indicará la prioridad de las diferentes actividades, para evitar el solapamiento entre los trabajadores.</li> <li>■ Se evitarán las conductas competitivas entre trabajadores.</li> <li>■ Se informará a los trabajadores sobre el nivel de calidad del trabajo que han realizado.</li> <li>■ Se motivará al trabajador responsabilizándole de su tarea.</li> </ul>
	Derivado de las exigencias del trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se prolongará excesivamente la jornada laboral, para evitar el estrés.</li> <li>■ Se planificarán los diferentes trabajos de la jornada, teniendo en cuenta una parte de la misma para posibles imprevistos.</li> <li>■ El trabajador no realizará actividades para las cuales no esté cualificado.</li> </ul>
	Personal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se incentivará la utilización de medidas de seguridad.</li> <li>■ Se informará a los trabajadores sobre los riesgos laborales que se pueden encontrar.</li> <li>■ Se informará sobre las consecuencias que puede tener el no usar los equipos de protección individual adecuados.</li> <li>■ Se planificarán con regularidad reuniones sobre seguridad en el trabajo.</li> <li>■ Se concienciará a los trabajadores sobre su responsabilidad en la seguridad de sus compañeros.</li> </ul>
	Deficiencia en las instalaciones de limpieza personal y de bienestar de las obras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se verificará la existencia de un botiquín en un lugar accesible para los trabajadores.</li> <li>■ La situación del material de primeros auxilios será estratégica para garantizar una prestación rápida y eficaz.</li> <li>■ El material de primeros auxilios será revisado periódicamente.</li> </ul>





## 6.2 ALBAÑIL.

<b>Albañil.</b>  mo021 mo114		
<b>Identificación de las tareas a desarrollar</b>  ■ Trabajos en los que se utilizan ladrillos, piedras, cal, arena, yeso, cemento u otros materiales semejantes.		
<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</b>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se montarán andamios de borriquetas sobre otros andamios.</li> <li>■ Durante la realización de trabajos que requieran la eliminación momentánea de las protecciones colectivas, tales como el cierre de las cajas de ascensor, de las escaleras y de los conductos, el operario utilizará un sistema anticaídas.</li> </ul>
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El albañil realizará el peldañado de las rampas de escalera de forma provisional o definitiva, inmediatamente después del desmontaje del sistema de encofrado.</li> </ul>
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se instalarán los medios de apeo y arriostamiento necesarios para asegurar la estabilidad de las obras de fábrica durante su ejecución y después de la misma.</li> <li>■ No se sobrecargarán las plantas durante la ejecución de los tabiques.</li> </ul>
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Las miras se atarán a la carretilla durante su transporte.</li> </ul>
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitará el contacto de la piel con los aditivos, las resinas y los productos especiales.</li> </ul>
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero.</li> <li>■ Se evitará el contacto de la piel con ácidos, sosa cáustica, cal viva o cemento.</li> </ul>
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural.</li> </ul>









### 6.3 APLICADOR DE MORTERO AUTONIVELANTE.

<p><b>Aplicador de mortero autonivelante.</b></p> <p>mo031 mo069</p>		
<p><b>Identificación de las tareas a desarrollar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Trabajos de preparación y aplicación de mortero autonivelante mediante bombeo, para la formación de bases de pavimentación.</li> </ul>		
<p><b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</b></p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El operario se informará sobre la posibilidad de huecos o desniveles en la zona de trabajo, ya que deberá trabajar de espaldas a los mismos para evitar pisar el mortero recién puesto en obra.</li> </ul>
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ En caso de tener que trabajar en una zona de paso, se deberá prever una zona alternativa para el paso del resto de trabajadores de la obra.</li> </ul>
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se verificará la ausencia de personas frente a la boca de proyección del mortero.</li> </ul>
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitará el contacto de la piel con los aditivos, las resinas y los productos especiales.</li> </ul>
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero.</li> </ul>

## 6.4 CONSTRUCCIÓN.

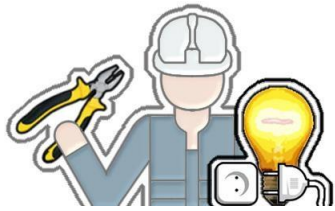






<b>Construcción.</b>  mo020 mo077 mo112 mo113		
<b>Identificación de las tareas a desarrollar</b>  ■ Trabajos de movimiento de tierras, replanteo, nivelación de pendientes, ejecución de arquetas, pozos, drenajes, registros, acometidas, recalces, bases de pavimentación, pavimentos continuos de hormigón, preparación de superficies para revestir, enfoscados, reparaciones y obras de urbanización en el interior de la parcela.		
<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</b>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se trabajará en el interior de una zanja si las tierras han sido almacenadas en los bordes de la misma.</li> </ul>
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitará el contacto de la piel con los aditivos, las resinas y los productos especiales.</li> </ul>
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero.</li> <li>■ Se evitará el contacto de la piel con ácidos, sosa cáustica, cal viva o cemento.</li> </ul>

## 6.5 CRISTALERO.






<b>Cristalero.</b>  mo055 mo110		
<b>Identificación de las tareas a desarrollar</b>  ■ Trabajos de montaje de piezas o elementos modulares de vidrio sobre carpinterías o paramentos a revestir.		
<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</b>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se instalarán dispositivos de anclaje resistentes en la proximidad de los huecos exteriores que se van a acristalar, a los que el trabajador pueda anclar el arnés anticaídas.</li> </ul>
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los vidrios se acopiarán sobre durmientes de madera junto a los lugares de montaje definitivo.</li> </ul>
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Una vez colocados los junquillos, se retirarán las ventosas.</li> <li>■ El vidrio se terminará de instalar antes de iniciar otro trabajo.</li> </ul>
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se colocarán ventosas en las planchas de vidrio para manipularlas.</li> </ul>
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El izado de las planchas de vidrio se realizará suspendiendo el vidrio de los mangos de las ventosas.</li> </ul>
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los vidrios recién colocados se señalarán para resaltar su existencia.</li> </ul>
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Las planchas de vidrio se transportarán en posición vertical.</li> </ul>
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Si la temperatura ambiente es inferior a 0°C o hay un viento superior a 60 km/h, se suspenderán los trabajos con vidrio.</li> </ul>
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitará el contacto de la piel con las siliconas, las resinas y los productos especiales.</li> </ul>





## 6.6 ELECTRICISTA.

<b>Electricista.</b>  mo003 mo102		
<b>Identificación de las tareas a desarrollar</b>  ■ Trabajos relacionados con la electricidad, interviniendo en varias fases de la obra y dando asistencia técnica a otras instalaciones.		
<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</b>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Antes de iniciar los trabajos de tendido de cables, se comprobará que en la zona de trabajo no hay materiales procedentes de la realización de las rozas.</li> </ul>
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se iluminarán adecuadamente los cuadros eléctricos de obra, las zonas de centralización de contadores y las derivaciones individuales.</li> </ul>
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se utilizarán comprobadores de tensión y detectores de cables ocultos antes de taladrar los paramentos.</li> </ul>
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas.</li> <li>■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.</li> </ul>
	Explosión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se realizarán trabajos en tensión en atmósferas potencialmente explosivas.</li> </ul>
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se comprobará la presencia de un extintor cerca de los cuadros eléctricos.</li> <li>■ Se evitará la entrada de humedad en los componentes eléctricos.</li> <li>■ No se utilizarán cables eléctricos en mal estado.</li> <li>■ No se realizarán empalmes manuales.</li> <li>■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.</li> </ul>

## 6.7 ENCOFRADOR.

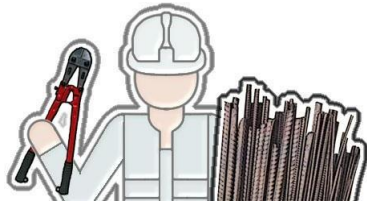





<b>Encofrador.</b>  mo044 mo091		
<b>Identificación de las tareas a desarrollar</b>  ■ Trabajos de montaje y desmontaje de encofrados de madera, metálicos o de otros materiales, utilizados para moldear el hormigón y construir elementos estructurales.		
<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</b>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El ascenso y el descenso a los encofrados se realizará a través de escaleras manuales reglamentarias, plataformas elevadoras o torres de acceso.</li> <li>■ Los tableros excesivamente albeados no se utilizarán como encofrado.</li> <li>■ No se trabajará cuando la velocidad del viento sea superior a 60 km/h.</li> <li>■ La plataforma de trabajo tendrá la resistencia y estabilidad necesarias para soportar los trabajos que se realizan sobre ella.</li> </ul>
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se caminará hacia delante, apoyando los pies en dos tableros a la vez, es decir, sobre las juntas.</li> <li>■ Los tableros del sistema de encofrado se apilarán ordenadamente, una vez concluidos los trabajos, para su transporte.</li> </ul>
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se improvisarán zonas de acopio de encofrados ni zonas para el vertido de los escombros.</li> <li>■ Los elementos de apuntalamiento serán revisados periódicamente.</li> <li>■ Se asegurará la vigilancia, el control y la dirección por una persona competente de las operaciones de montaje y desmontaje de los sistemas de encofrado.</li> <li>■ Los encofrados y las armaduras no se acopiarán en los bordes de las excavaciones.</li> </ul>
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se retirará el material de desecho y se eliminarán los clavos y las puntas existentes en los tableros usados.</li> <li>■ Se recogerán los clavos arrancados de los tableros de madera mediante barrido.</li> </ul>



	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Durante el corte de tablas de madera, se eliminarán aquellas tablas con humedad o con incrustaciones de puntas de acero.</li></ul>
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se evitará el contacto de la piel con los productos desencofrantes.</li><li>■ La aplicación del desencofrante se realizará siguiendo las instrucciones de la ficha de seguridad del fabricante.</li></ul>

## 6.8 ESTRUCTURISTA.






<b>Estructurista.</b>  mo045 mo092		
<b>Identificación de las tareas a desarrollar</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Trabajos de puesta en obra del hormigón, que engloban las operaciones de vertido, compactación y curado del mismo.</li> </ul>		
<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</b>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El vertido del hormigón, en losas y forjados, se realizará desde plataformas de trabajo colocadas sobre la armadura.</li> </ul>
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se trabajará sobre plataformas con ruedas, sin comprobar la inmovilización de las mismas.</li> </ul>
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se acercará excesivamente la cara al hormigón durante la operación de vertido.</li> <li>■ El vertido del hormigón se realizará desde una altura inferior a 1,5 m.</li> </ul>
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitará el contacto de la piel con los aditivos, las resinas y los productos especiales.</li> </ul>
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitará el contacto de la piel con el hormigón durante el vertido de éste.</li> </ul>






## 6.9 FERRALLISTA.

<b>Ferrallista.</b>  mo043 mo090		
<b>Identificación de las tareas a desarrollar</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Trabajos de preparación, manipulación y montaje del armado de los diferentes elementos estructurales que componen las estructuras de hormigón armado, mediante la utilización de barras corrugadas de acero.</li> </ul>		
<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</b>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La armadura no se recibirá en zonas próximas al borde de los forjados.</li> </ul>
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se instalarán plataformas de trabajo que permitan la circulación sobre las armaduras de losas y forjados.</li> <li>■ Se recogerán los recortes de alambres y de barras de acero mediante barrido.</li> </ul>
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La presentación de la ferralla de gran peso o de grandes dimensiones se realizará por, al menos, tres operarios. Dos de ellos guiarán mediante cuerdas la pieza siguiendo las instrucciones del tercero, que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.</li> <li>■ No se utilizarán los flejes de alambre de los paquetes de barras de acero como punto de izado.</li> <li>■ El izado se realizará siempre con eslingas o cadenas de al menos dos ramales.</li> <li>■ Antes del izado completo de la carga se tensará la eslinga y se elevará unos 10 cm para verificar su amarre y equilibrio.</li> </ul>
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se recurrirá a la utilización de balancines o de eslingas con varios puntos de enganche cuando los paquetes de barras, por su longitud, no tengan rigidez suficiente.</li> </ul>
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitará caminar por los encofrados de las vigas.</li> </ul>

	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se protegerán los latiguillos y las partes salientes de la estructura.</li></ul>
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Las barras de acero se acopiarán entre piquetas clavadas en el suelo, para evitar desplazamientos laterales.</li><li>■ Los paquetes de barras de acero se acopiarán sobre durmientes de madera.</li><li>■ Para controlar el movimiento de la ferralla suspendida se emplearán cuerdas guía.</li><li>■ La ferralla se acopiará en los lugares destinados a tal fin.</li></ul>

## 6.10 FONTANERO.

<b>Fontanero.</b>  mo008 mo107		
<b>Identificación de las tareas a desarrollar</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Trabajos de montaje de los diferentes elementos que componen las instalaciones de fontanería y de saneamiento, incluyendo los aparatos sanitarios y la grifería.</li> </ul>		
<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</b>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se caminará sobre cubiertas inclinadas en mal estado.</li> </ul>
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El suelo de la zona de trabajo se mantendrá seco.</li> <li>■ Los tubos y los aparatos sanitarios se acopiarán de forma ordenada y fuera de los lugares de paso.</li> </ul>
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se realizarán trabajos en la acometida de la instalación en el interior de una zanja sin la adecuada entibación.</li> </ul>
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de los aparatos sanitarios.</li> </ul>
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los tubos se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente.</li> </ul>
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se instalará un sistema de aspiración de partículas en las máquinas de corte de materiales con plomo.</li> </ul>
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se contará con la ayuda de otro operario para la instalación de los aparatos sanitarios.</li> </ul>
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitará el contacto con tubos y piezas recién soldadas o cortadas.</li> </ul>

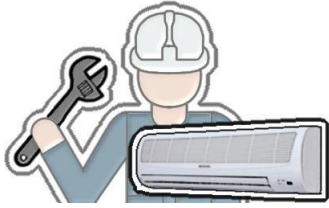




	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ No se utilizarán herramientas eléctricas con las manos o con los pies húmedos.</li></ul>
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se evitará el contacto de la piel con productos decapantes o que contengan sosa cáustica.</li></ul>
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ No se soldará en presencia de gases inflamables en lugares cerrados.</li><li>■ Los residuos combustibles se eliminarán inmediatamente.</li></ul>
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ En espacios cerrados con falta de ventilación natural, se instalarán sistemas de extracción tanto en las zonas de corte de materiales con plomo, para extraer el polvo, como en las zonas de trabajo en contacto con productos que contienen sustancias peligrosas, tales como disolventes, pegamentos o masillas, para extraer los vapores.</li></ul>
	Exposición a agentes biológicos.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Los operarios se desinfectarán la piel diariamente, al concluir su jornada laboral.</li></ul>



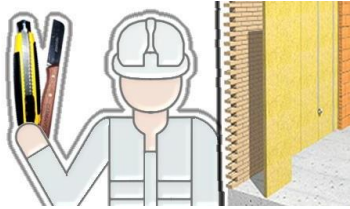



## 6.11 APLICADOR DE LÁMINAS IMPERMEABILIZANTES.

<b>Aplicador de láminas impermeabilizantes.</b>  mo029 mo067		
<b>Identificación de las tareas a desarrollar</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajos de ejecución de impermeabilizaciones y drenajes mediante el uso de láminas asfálticas, materiales de polímeros sintéticos, membranas de fibras orgánicas y láminas de EPDM, aplicadas mediante soplete o pistola de aire caliente y destinadas a impedir el paso del agua a través de las terrazas, de las cubiertas o de las cimentaciones.</li> </ul>		
<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</b>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se accederá a la cubierta por lugares seguros y habilitados para tal fin.</li> <li>Antes de iniciar los trabajos, se comprobará la posible existencia de huecos desprotegidos.</li> </ul>
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se romperán los flejes ni los embalajes de los rollos de lámina impermeabilizante hasta que sean depositados en la cubierta.</li> </ul>
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los rollos de material se transportarán mediante el correcto paletizado, eslingado y enjaulado.</li> <li>El material se acopiará en plataformas horizontales sobre los planos inclinados de la cubierta.</li> <li>En trabajos de impermeabilización de muros de sótano, no se permanecerá entre el trasdós del muro y las paredes de un talud de tierras, si no existe un sistema de contención o entibación entre el muro y el talud.</li> </ul>
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se seguirán las instrucciones del fabricante para la aplicación de los productos de impermeabilización.</li> </ul>
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los sopletes para el sellado de las láminas asfálticas se almacenarán en locales bien ventilados y protegidos del sol, señalizados, accesibles y dotados de un extintor.</li> <li>Las pistolas de aire caliente para el sellado de las láminas sintéticas se almacenarán en locales bien ventilados y protegidos del sol, señalizados, accesibles y dotados de un extintor.</li> </ul>





## 6.12 INSTALADOR DE CLIMATIZACIÓN.

<b>Instalador de climatización.</b>  mo005 mo104		
<b>Identificación de las tareas a desarrollar</b>  ■ Trabajos de montaje de los diferentes elementos que componen la instalación de climatización.		
<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</b>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El montaje en las cubiertas de los ventiladores y las climatizadoras, no se iniciará hasta no haber concluido el antepecho de la cubierta.</li> </ul>
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los tubos se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente.</li> </ul>
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se contará con la ayuda de otro operario para la instalación de las climatizadoras.</li> </ul>
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitará el escape de los gases refrigerantes de los equipos de aire acondicionado.</li> </ul>







### 6.13 MONTADOR DE AISLAMIENTOS.

<p><b>Montador de aislamientos.</b></p> <p>mo054 mo101</p>		
<p><b>Identificación de las tareas a desarrollar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Trabajos de colocación y fijación de rollos o paneles, de material aislante térmico o acústico, de naturaleza rígida, semirrígida o flexible.</li> </ul>		
<p><b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</b></p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se accederá a la cubierta por lugares seguros y habilitados para tal fin.</li> <li>■ Antes de iniciar los trabajos, se comprobará la posible existencia de huecos desprotegidos.</li> </ul>
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se romperán los flejes ni los embalajes de los aislamientos hasta que sean depositados en la cubierta.</li> </ul>
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los rollos de material se transportarán mediante el correcto paletizado, eslingado y enjaulado.</li> <li>■ El material se acopiará en plataformas horizontales sobre los planos inclinados de la cubierta.</li> </ul>





## 6.14 MONTADOR DE PREFABRICADOS INTERIORES.

<b>Montador de prefabricados interiores.</b>  mo053 mo100		
<b>Identificación de las tareas a desarrollar</b>  ■ Trabajos de ejecución de trasdosados y sistemas de entramados autoportantes de placas y paneles de cemento, yeso laminado, resinas termoendurecibles o maderas, mamparas de madera, metálicas o de PVC y soleras secas.		
<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</b>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Choque contra objetos inmóviles.	■ Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de los paneles prefabricados y de los perfiles metálicos.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Para el corte de placas de yeso, se utilizarán cúters de seguridad con sistema automático de protección.
	Atrapamiento por objetos.	■ Los paneles prefabricados se acopiarán sobre durmientes, con elementos antideslizamiento en la base y elementos antivuelco en la parte superior.





## 6.15 CONSTRUCCIÓN DE OBRA CIVIL.

<b>Construcción de obra civil.</b>		
mo041 mo087		
<b>Identificación de las tareas a desarrollar</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajos de ejecución de replanteo, demolición de pavimentos, nivelación y formación de pendientes, colocación de entibaciones, ejecución de arquetas, pozos, drenajes, registros, acometidas a colectores, cortes y ensamblajes de tubos, montaje de tubos en redes de saneamiento, compactado del terreno, colocación del mobiliario urbano, ejecución de firmes y obra civil complementaria.</li> </ul>		
<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</b>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se protegerán, horizontal y verticalmente, los huecos y desniveles existentes en el terreno.</li> </ul>
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se trabajará en el interior de una zanja si las tierras han sido almacenadas en los bordes de la misma.</li> <li>Se instalarán los medios de apeo y arriostamiento necesarios para asegurar la estabilidad de los taludes.</li> <li>Se prohibirá el paso de vehículos y personas en las proximidades del talud.</li> <li>Las tierras, los materiales y los tubos no se acopiarán en los bordes del talud.</li> </ul>
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se evitará el contacto de la piel con los betunes, los aglomerados asfálticos, las resinas y los adhesivos.</li> </ul>
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se evitará el contacto de la piel con el mortero.</li> <li>Se evitará el contacto de la piel con ácidos, sosa cáustica, cal viva o cemento.</li> </ul>
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>En los trabajos junto a vías de circulación, se exigirá la colocación de la señalización oportuna, el desvío parcial del tráfico y la presencia de trabajadores que dirijan las maniobras de la maquinaria y de los vehículos.</li> </ul>






## 6.16 REVOCADOR.

<b>Revocador.</b>  mo039 mo111		
<b>Identificación de las tareas a desarrollar</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Trabajos de revestimiento de paramentos mediante enfoscados realizados con morteros de cemento o de cal o mediante revocos con morteros de cal, pétreos o industriales.</li> </ul>		
<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</b>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La aplicación del material se realizará desde plataformas de trabajo estables y horizontales, sin desniveles ni escalones.</li> </ul>
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se seguirán las instrucciones del fabricante para la manipulación de los productos cáusticos.</li> </ul>
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural.</li> </ul>



## 6.17 SEGURIDAD Y SALUD.

<p><b>Seguridad y Salud.</b></p> <p>mo120</p>		
<p><b>Identificación de las tareas a desarrollar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Trabajos de montaje y desmontaje de los sistemas de protección colectiva, de las instalaciones provisionales de higiene y bienestar, de la señalización provisional de obras y de los andamios, y formación en materia de seguridad y salud.</li> </ul>		
<p><b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</b></p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitarán tropiezos y enganches con las redes de seguridad durante su montaje.</li> <li>■ Los escombros no se acopiarán sobre los andamios ni sobre las plataformas de trabajo.</li> </ul>
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitará apilar un número excesivo de barandillas.</li> </ul>
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los elementos que por su peso lo requieran se montarán o desmontarán con ayuda de poleas o aparatos elevadores.</li> </ul>

## 6.18 SOLADOR.

<b>Solador.</b>  mo023 mo061		
<b>Identificación de las tareas a desarrollar</b>  ■ Trabajos de revestimiento de suelos y escaleras con piezas rígidas de terrazo, de material cerámico y de piedra natural.		
<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</b>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	■ No se trabajará de espaldas a los huecos.
	Pisadas sobre objetos.	■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de recortes de baldosas.
	Choque contra objetos inmóviles.	■ Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de los paramentos verticales y horizontales.
	Sobreesfuerzo.	■ Los soladores utilizarán rodilleras almohadilladas. ■ Se evitará realizar la mezcla de los productos de forma manual. ■ Se evitará manipular varias baldosas simultáneamente.
	Exposición a sustancias nocivas.	■ Se evitará el contacto directo de la piel con las colas, los adhesivos y los disolventes.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero.



	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ En espacios cerrados con falta de ventilación natural, se instalarán sistemas de extracción tanto en las zonas de corte de materiales cerámicos, para extraer el polvo, como en las zonas de trabajo en contacto con productos que contienen sustancias peligrosas, tales como disolventes, pegamentos o masillas, para extraer los vapores.</li><li>■ Se evitará el uso de materiales en polvo, tales como cemento o aditivos, en zonas de fuertes corrientes de aire.</li><li>■ El contenido de los envases con productos en polvo se verterá desde poca altura.</li></ul>
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Los soladores utilizarán la maza de goma para golpear las baldosas en su colocación, en lugar de utilizar las manos.</li></ul>

## 7 Unidades de obra

A continuación se expone una relación, ordenada por capítulos, de cada una de las unidades de obra, en las que se analizan los riesgos laborales no evitables que no hemos podido eliminar, y que aparecen en cada una de las fases de ejecución de la unidad de obra, describiéndose para cada una de ellas las medidas preventivas a adoptar y los sistemas de señalización y protección colectiva a utilizar para poder controlar los riesgos o reducirlos a un nivel aceptable, en caso de materializarse el accidente.

A su vez, cada una de estas fichas recoge, a modo de resumen, la relación de maquinaria, andamiaje, pequeña maquinaria, equipo auxiliar y protección colectiva utilizados durante el desarrollo de los trabajos, y los oficios intervinientes, con indicación de la ficha correspondiente a cada uno de ellos.

Los riesgos inherentes al uso de todos estos equipos (maquinaria, andamiajes, etc.) son los descritos en las fichas correspondientes, debiéndose tener en cuenta las medidas de prevención y protección que en ellas se indican, en todas las fases en las que se utilicen estos equipos. De este modo se pretende evitar repetir, en distintas fases, los mismos equipos con sus riesgos, puesto que los riesgos asociados a ellos ya han quedado reflejados con carácter general para su uso durante toda la obra en las fichas correspondientes.

### Advertencia importante





**Esta exhaustiva identificación de riesgos no se puede considerar una evaluación de riesgos ni una planificación de la prevención, simplemente representa una información que se pretende sea de gran utilidad para la posterior elaboración de los correspondientes Planes de Seguridad y Salud y Prevención de Riesgos Laborales, documentos en los que se evaluarán, por parte de la empresa, las circunstancias reales de cada uno de los puestos de trabajo en función de los medios de los que se disponga.**


**El Plan de Seguridad y Salud es el documento que, en construcción, contiene la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva, siendo esencial para la gestión y aplicación del Plan de Prevención de Riesgos Laborales. Estudiará, desarrollará y complementará las previsiones contenidas en el ESS, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar una disminución de los niveles de protección previstos en el ESS.**


## 7.1 DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO, CON MEDIOS MECÁNICOS.


**ADL005** Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	<b>MAQUINARIA</b>	– Replanteo en el terreno. – Remoción mecánica de los materiales de desbroce. – Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. – Carga a camión.
mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos.	
	<b>OFICIOS</b>	
mo113	Construcción.	

Fase de ejecución		Replanteo en el terreno.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se trabajará en zonas próximas a los bordes y a los cortes del terreno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>YSM010</li> </ul>
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se trabajará en zonas donde se puedan producir desprendimientos de rocas, tierras o árboles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>YSM010</li> </ul>
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>YSM005</li> </ul>
	Afeción causada por seres vivos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si se observara la presencia de insectos o roedores, se procederá a la desinsectación o desratización de la zona, mediante la aplicación de productos adecuados por parte de personas con la formación necesaria para ello.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Remoción mecánica de los materiales de desbroce.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>La zona de trabajo se regará con frecuencia para evitar la formación de polvo.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>YSM005</li> </ul>


Fase de ejecución		Carga a camión.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales.</li> </ul>	


## 7.2 ENCACHADO EN CAJA PARA BASE DE SOLERA Y COMPACTACIÓN MEDIANTE EQUIPO MANUAL CON BANDEJA VIBRANTE.

**ANE010** Encachado en caja para base de solera y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.


<b>FICHAS RELACIONADAS</b>	<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> – Transporte y descarga del material de
----------------------------	---	---

	<b>MAQUINARIA</b>	relleno a pie de tajo. – Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. – Humectación o desecación de cada tongada. – Compactación y nivelación.
mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos.	
mq02rod010d	Bandeja vibrante de guiado manual, reversible.	
mq02cia020j	Camión cisterna.	
	<b>OFICIOS</b>	
mo113	Construcción.	

Fase de ejecución		Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Choque contra objetos inmóviles.	■ Las zonas donde vaya a depositarse el material estarán delimitadas y fuera de los lugares de paso.	■ YSM005

Fase de ejecución		Humectación o desecación de cada tongada.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Aplastamiento por vuelco de máquinas.	■ El camión cuba tendrá una salida de agua lateral, para evitar la necesidad de aproximarse a los bordes de los taludes.	

Fase de ejecución		Compactación y nivelación.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>


	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ YSM005</li> </ul>
---	--	--	--


### 7.3 SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA, CON HORMIGÓN FABRICADO EN CENTRAL, VERTIDO DESDE CAMIÓN, EXTENDIDO Y VIBRADO MANUAL.


**ANS010** Solera de hormigón en masa, con hormigón fabricado en central, vertido desde camión, extendido y vibrado manual.


<b>FICHAS RELACIONADAS</b>	<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.</li> <li>– Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación.</li> <li>– Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.</li> <li>– Riego de la superficie base.</li> <li>– Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación.</li> <li>– Vertido, extendido y vibrado del hormigón.</li> <li>– Curado del hormigón.</li> <li>– Replanteo de las juntas de retracción.</li> <li>– Corte del hormigón.</li> <li>– Limpieza final de las juntas de retracción.</li> </ul>
	<b>MAQUINARIA</b>	
mq06vib020	Regla vibrante de 3 m.	
mq06cor020	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	
	<b>OFICIOS</b>	
mo020 mo077 mo112 mo113	Construcción.	
	<b>EQUIPOS AUXILIARES</b>	
au00auh020	Canaleta para vertido del hormigón.	

Fase de ejecución	Vertido, extendido y vibrado del hormigón.
-------------------	--

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm.</li> </ul>	

	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes.</li> </ul>	
---	---	---	--

Fase de ejecución		Curado del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si el curado se realiza mediante riego directo de agua, no se dejará encharcada la zona de trabajo durante la jornada laboral, para evitar resbalones.</li> </ul>	


Fase de ejecución		Corte del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas.</li> </ul>	

## 7.4 ARQUETA DE PASO, REGISTRABLE, DE OBRA DE FÁBRICA, CON TAPA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO.



<b>ASA010</b>	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, con tapa prefabricada de hormigón armado.
<b>ASA010</b>	
<b>b</b>	
<b>ASA010</b>	
<b>c</b>	
<b>ASA010</b>	
<b>d</b>	
<b>ASA010</b>	
<b>e</b>	

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. – Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.
	<b>OFICIOS</b>	
mo020 mo113	Construcción.	



	EQUIPOS AUXILIARES	– Conexionado de los colectores a la arqueta. – Relleno de hormigón para formación de pendientes. – Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. – Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. – Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. – Comprobación de su correcto funcionamiento. – Realización de pruebas de servicio.
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	


Fase de ejecución		Replanteo.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>YSM005</li> </ul>




Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm.</li> </ul>	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes.</li> </ul>	


Fase de ejecución		Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.	
-------------------	--	--	--

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durante su construcción, se protegerá con tapas provisionales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>YCA020</li> </ul>
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se evitará el contacto de la piel con el mortero.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se evitará el contacto de la piel con el cemento.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de adhesivos en las juntas.</li> </ul>	

Fase de ejecución	Realización de pruebas de servicio.
-------------------	-------------------------------------


Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos.</li> </ul>	


## 7.5 ACOMETIDA GENERAL DE SANEAMIENTO A LA RED GENERAL DEL MUNICIPIO, DE PVC LISO, PEGADO MEDIANTE ADHESIVO.


<b>ASB010</b>	Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, pegado mediante adhesivo.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	<b>MAQUINARIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes.</li> <li>Rotura del pavimento con compresor.</li> <li>Presentación en seco de tubos y piezas especiales.</li> <li>Vertido de la arena en el fondo de la zanja.</li> <li>Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.</li> <li>Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</li> <li>Ejecución del relleno envolvente.</li> </ul>
mq05pdm010b	Compresor portátil eléctrico.	
mq05mai030	Martillo neumático.	
mq01ret020b	Retrocargadora sobre neumáticos.	



mq02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, tipo rana.	– Realización de pruebas de servicio.
	<b>OFICIOS</b>	
mo020 mo112	Construcción.	
mo008 mo107	Fontanero.	
	<b>EQUIPOS AUXILIARES</b>	
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	



Fase de ejecución		Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.</li> </ul>	


Fase de ejecución		Presentación en seco de tubos y piezas especiales.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los tubos se acopiarán sobre durmientes, en una superficie lo más horizontal posible.</li> <li>Los tubos no se acopiarán en los bordes de las excavaciones.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales.</li> </ul>	


Fase de ejecución		Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Para colocar los tubos en el interior de la zanja se emplearán cuerdas guía, equipos y maquinaria adecuados para ello.</li> </ul>	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los tubos se atarán en dos puntos para su descenso.</li> <li>■ Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se ensamblarán los tubos sujetándolos por el interior de los mismos.</li> </ul>	
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de adhesivos en las juntas.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ YCB060</li> </ul>

Fase de ejecución	Realización de pruebas de servicio.
-------------------	-------------------------------------


Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos.</li> </ul>	


## 7.6 CONEXIÓN DE LA ACOMETIDA DEL EDIFICIO A LA RED GENERAL DE SANEAMIENTO DEL MUNICIPIO.

<b>ASB020</b>	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	<b>MAQUINARIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro.</li> <li>- Rotura del pozo con compresor.</li> <li>- Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</li> <li>- Realización de pruebas de servicio.</li> </ul>
mq05pdm110	Compresor portátil diesel.	
mq05mai030	Martillo neumático.	
	<b>OFICIOS</b>	
mo020 mo112	Construcción.	

Fase de ejecución	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se evitará el contacto de la piel con el mortero.</li> </ul>	
---	---	---	--


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos.</li> </ul>	


## 7.7 COLECTOR ENTERRADO DE SANEAMIENTO, SIN ARQUETAS, MEDIANTE SISTEMA INTEGRAL REGISTRABLE, DE PVC LISO, CON JUNTA ELÁSTICA.


<b>ASC010</b>	Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, con junta elástica.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	<b>MAQUINARIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.</li> <li>Presentación en seco de tubos y piezas especiales.</li> <li>Vertido de la arena en el fondo de la zanja.</li> <li>Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.</li> <li>Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</li> <li>Ejecución del relleno envolvente.</li> <li>Realización de pruebas de servicio.</li> </ul>
mq04dua020b	Dumper de descarga frontal.	
mq02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, tipo rana.	
mq02cia020j	Camión cisterna.	
	<b>OFICIOS</b>	
mo020 mo113	Construcción.	
mo008 mo107	Fontanero.	



Fase de ejecución	Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.
-------------------	--



Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.</li> </ul>	


Fase de ejecución	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los tubos se acopiarán sobre durmientes, en una superficie lo más horizontal posible.</li> <li>■ Los tubos no se acopiarán en los bordes de las excavaciones.</li> </ul>	

Fase de ejecución	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales.</li> </ul>	

Fase de ejecución	Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización


	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Para colocar los tubos en el interior de la zanja se emplearán cuerdas guía, equipos y maquinaria adecuados para ello.</li> </ul>	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los tubos se atarán en dos puntos para su descenso.</li> <li>■ Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se ensamblarán los tubos sujetándolos por el interior de los mismos.</li> </ul>	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se utilizarán equipos adecuados para la correcta colocación de la junta elástica.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ YCB060</li> </ul>

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>




	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos.</li> </ul>	
---	--------	---	--


## 7.8 COLECTOR ENTERRADO EN LOSA DE CIMENTACIÓN, SIN ARQUETAS, MEDIANTE SISTEMA INTEGRAL REGISTRABLE, EN LOSA DE CIMENTACIÓN, DE PVC LISO, CON JUNTA ELÁSTICA.



<b>ASC020</b> <b>ASC020</b> <b>b</b>	Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de PVC liso, con junta elástica.
--	--


<b>FICHAS RELACIONADAS</b>	<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> – Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. – Presentación en seco de tubos y piezas especiales. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. – Realización de pruebas de servicio.
	<b>OFICIOS</b>	
mo008 mo107	Fontanero.	

Fase de ejecución		Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Presentación en seco de tubos y piezas especiales.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>

	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los tubos se acopiarán sobre durmientes, en una superficie lo más horizontal posible.</li> <li>■ Los tubos no se acopiarán en los bordes de las excavaciones.</li> </ul>	
---	---------------------------	---	--

Fase de ejecución		Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se ensamblarán los tubos sujetándolos por el interior de los mismos.</li> </ul>	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se utilizarán equipos adecuados para la correcta colocación de la junta elástica.</li> </ul>	


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos.</li> </ul>	


## 7.9 VIGA DE ATADO DE HORMIGÓN ARMADO, CON HORMIGÓN VERTIDO CON CUBILOTE.

<b>CAV030</b>	Viga de atado de hormigón armado, con hormigón vertido con cubilote.
---------------	--

<b>FICHAS RELACIONADAS</b>	<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> – Colocación de la armadura con
----------------------------	---	---

	<b>PEQUEÑA MAQUINARIA</b>	separadores homologados. – Vertido y compactación del hormigón. – Coronación y enrase. – Curado del hormigón.
op00ciz020	Cizalla para acero en barras corrugadas.	
op00ata010	Atadora de ferralla.	
	<b>OFICIOS</b>	
mo043 mo090	Ferrallista.	
mo045 mo092	Estructurista.	
	<b>EQUIPOS AUXILIARES</b>	
au00auh010	Cubilote.	
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes.</li> </ul>	


Fase de ejecución		Curado del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si el curado se realiza mediante riego directo de agua, no se dejará encharcada la zona de trabajo durante la jornada laboral, para evitar resbalones.</li> </ul>	

## 7.10 CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA VERTIDO DESDE CAMIÓN.

**CRL030**

Capa de hormigón de limpieza vertido desde camión.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación de toques y/o formación de maestras. – Vertido y compactación del hormigón. – Coronación y enrase del hormigón.
	<b>OFICIOS</b>	
mo045 mo092	Estructurista.	
	<b>EQUIPOS AUXILIARES</b>	
au00auh020	Canaleta para vertido del hormigón.	

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes.</li> </ul>	


## 7.11 ZAPATA DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO, REALIZADA CON HORMIGÓN VERTIDO CON CUBILOTE.


**CSZ030**

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón vertido con cubilote.


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. – Colocación de separadores y fijación de las armaduras. – Vertido y compactación del hormigón. – Coronación y enrase de cimientos. – Curado del hormigón.
	<b>PEQUEÑA MAQUINARIA</b>	
op00ciz020	Cizalla para acero en barras corrugadas.	
op00ata010	Atadora de ferralla.	

	<b>OFICIOS</b>
mo043 mo090	Ferrallista.
mo045 mo092	Estructurista.
	<b>EQUIPOS AUXILIARES</b>
au00auh010	Cubilote.
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.

Fase de ejecución		Colocación de separadores y fijación de las armaduras.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Las esperas de armadura, situadas en zonas de presencia de personal, se deberán proteger con tapones protectores tipo seta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ YCJ010</li> </ul>

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Curado del hormigón.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>





	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Si el curado se realiza mediante riego directo de agua, no se dejará encharcada la zona de trabajo durante la jornada laboral, para evitar resbalones.</li> </ul>	
---	-----------------------------------	--	--



## 7.12 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO, CON HORMIGÓN FABRICADO EN CENTRAL, VERTIDO CON CUBILOTE, FORMADA POR FORJADO RETICULAR INCLINADO, NERVIOS "IN SITU", Y BLOQUE DE HORMIGÓN, MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO CONTINUO Y PILARES.

<b>EHR020</b>	Estructura de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido con cubilote, formada por forjado reticular inclinado, nervios "in situ", y bloque de hormigón, montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo y pilares.
---------------	--






FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	<b>PEQUEÑA MAQUINARIA</b>	– PILARES: – Replanteo. – Colocación de las armaduras con separadores homologados. – Montaje del sistema de encofrado. – Vertido y compactación del hormigón. – Desmontaje del sistema de encofrado. – Curado del hormigón. – FORJADO: – Replanteo del sistema de encofrado. – Montaje del sistema de encofrado. – Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. – Colocación de casetones. – Colocación de las armaduras con separadores homologados. – Vertido y compactación del hormigón. – Regleado y nivelación de la capa de compresión. – Curado del hormigón. – Desmontaje del sistema de encofrado.
op00ciz020	Cizalla para acero en barras corrugadas.	
op00ata010	Atadora de ferralla.	
op00sie020	Sierra de disco fijo, para mesa de trabajo.	
	<b>OFICIOS</b>	
mo044 mo091	Encofrador.	
mo043 mo090	Ferrallista.	
mo045 mo092	Estructurista.	
	<b>EQUIPOS AUXILIARES</b>	
au00auh010	Cubilote.	
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	
au00auh030	Castillete de hormigonado.	


PILARES:

Fase de ejecución		Montaje del sistema de encofrado.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía.</li> </ul>	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas.</li> </ul>	
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los paneles de encofrado no se desengancharán de las eslingas hasta no haber procedido a su estabilización.</li> </ul>	
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se trepará por el sistema de encofrado, ni se permanecerá en equilibrio sobre el mismo.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El vertido del hormigón se efectuará teniendo cuidado de que las acciones dinámicas repercutan lo menos posible sobre los encofrados.</li> </ul>	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes.</li> </ul>	


Fase de ejecución		Desmontaje del sistema de encofrado.	



Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se trepará por el sistema de encofrado, ni se permanecerá en equilibrio sobre el mismo.</li> </ul>	
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se desmontará el sistema de encofrado de cada elemento vertical de arriba hacia abajo.</li> <li>Antes de comenzar la operación de desmontaje del sistema de encofrado, se deberá garantizar que el encofrado está enganchado por la grúa y/o estabilizado.</li> </ul>	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>La separación del panel de encofrado del hormigón se realizará mediante medios manuales, no utilizando la grúa como elemento de tiro.</li> </ul>	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía.</li> </ul>	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas.</li> </ul>	




Fase de ejecución		Curado del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si el curado se realiza mediante riego directo de agua, no se dejará encharcada la zona de trabajo durante la jornada laboral, para evitar resbalones.</li> </ul>	


FORJADO:






Fase de ejecución		Replanteo del sistema de encofrado.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se dispondrá de los sistemas de protección perimetral de bordes de forjado necesarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ YCF050</li> </ul>





Fase de ejecución		Montaje del sistema de encofrado.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se dispondrá de los sistemas de protección bajo forjado necesarios.</li> <li>■ Se dispondrá de los sistemas de protección perimetral de bordes de forjado necesarios.</li> <li>■ Se instalarán los medios de apeo y arriostamiento necesarios para asegurar la estabilidad del sistema de encofrado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ YCI030</li> <li>■ YCF030</li> </ul>
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los paneles de encofrado no se desengancharán de las eslingas hasta no haber procedido a su estabilización.</li> <li>■ No se realizarán dobles apuntalamientos.</li> <li>■ Se revisarán y apretarán los puntales con regularidad.</li> <li>■ Se solucionarán adecuadamente los apoyos de puntales sobre superficies inclinadas.</li> <li>■ Los materiales se acopiarán de forma adecuada sobre el encofrado.</li> <li>■ Se evitarán los puntales inclinados en los bordes del forjado, ya que son inestables.</li> <li>■ Se eliminarán los tableros y sopandas inestables.</li> <li>■ No se trabajará con viento fuerte ni con lluvia.</li> </ul>	

	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas.</li> </ul>	
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se eliminarán los restos de hormigón del encofrado.</li> </ul>	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía.</li> </ul>	





Fase de ejecución		Colocación de casetones.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se comprobará la resistencia del encofrado en la zona de acopio y se establecerá el procedimiento de acopio de materiales para que no supongan un peso excesivo sobre la estructura auxiliar, procediendo a reforzar el apuntalamiento en las zonas que sea necesario.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Colocación de las armaduras con separadores homologados.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se montará la armadura de los zunchos perimetrales antes de que esté correctamente instalada la protección colectiva correspondiente.</li> </ul>	
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se establecerán pasos con tableros de madera colocados sobre la parte del forjado ya montada, que permitan pasar de manera estable sobre ellos.</li> </ul>	

	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se tendrá precaución en la colocación de las barras, de modo que no se soltarán hasta que estén debidamente apoyadas sobre los separadores u otras barras previamente colocadas.</li> </ul>	
---	---	--	--

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se deberá verter el hormigón por tongadas regulares, para evitar que su peso concentrado en una pequeña zona resulte excesivo para el sistema de encofrado que lo soporta.</li> <li>El vibrado del hormigón se efectuará, siempre que sea posible, estacionándose el operario en el exterior del elemento a hormigonar.</li> </ul>	
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>El vertido del hormigón se efectuará teniendo cuidado de que las acciones dinámicas repercutan lo menos posible sobre los encofrados.</li> <li>El hormigonado se realizará tratando de no desequilibrar las cargas que van a recibir los puntales, para lo cual se deben tener en cuenta los ejes de simetría.</li> </ul>	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes.</li> </ul>	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se señalizará y delimitará la zona bajo los encofrados durante las operaciones de hormigonado, restringiéndose el paso de personas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>YSB050</li> </ul>

Fase de ejecución	Desmontaje del sistema de encofrado.
-------------------	--------------------------------------

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Antes de retirar los módulos del sistema de encofrado que incorporan barandillas perimetrales, se dispondrá la protección perimetral del forjado.</li> <li>■ Se dispondrá de los sistemas de protección de huecos horizontales necesarios.</li> <li>■ Si es necesario ayudar a despegar el encofrado desde el forjado, se hará desde el interior de las protecciones perimetrales.</li> <li>■ No se descenderán los encofrados con personal sobre ellos.</li> </ul>	■ YCH030
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El material desmontado se retirará inmediatamente al lugar destinado para su acopio.</li> </ul>	
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se retirarán del encofrado todos aquellos elementos que se puedan caer durante el descenso del mismo.</li> </ul>	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Antes de la retirada del encofrado, se comprobará que los elementos que se utilizan para el descenso del mismo son capaces de sujetarlo correctamente.</li> <li>■ Si se utiliza más de un medio para el descenso del encofrado, se coordinarán para que el descenso sea vertical y sin golpes bruscos.</li> <li>■ Se señalizará y delimitará la zona bajo la vertical de los encofrados.</li> </ul>	

### 7.13 HOJA DE PARTICIÓN INTERIOR DE FÁBRICA, DE LADRILLO CERÁMICO HUECO, PARA REVESTIR, RECIBIDA CON MORTERO DE CEMENTO INDUSTRIAL, SUMINISTRADO A GRANEL.

**FFQ010**

Hoja de partición interior de fábrica, de ladrillo cerámico hueco, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, suministrado a granel.

**FICHAS RELACIONADAS**




**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**

**Fases de ejecución:**





– Replanteo y trazado en el forjado de los

	<b>MAQUINARIA</b>	tabiques a realizar. – Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. – Colocación y aplomado de miras de referencia. – Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. – Tendido de hilos entre miras. – Colocación de las piezas por hiladas a nivel. – Recibido a la obra de cercos y precercos. – Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. – Encuentro de la fábrica con el forjado superior. – Limpieza del paramento.
mq06mms010	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	
	<b>PEQUEÑA MAQUINARIA</b>	
op00amo010	Amoladora o radial.	
	<b>OFICIOS</b>	
mo021 mo114	Albañil.	

Durante todas las fases de ejecución.

<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los huecos horizontales existentes en el forjado permanecerán constantemente protegidos con las protecciones colectivas ya instaladas en la fase de estructura. Cuando por el proceso constructivo se tengan que retirar, se procederá siempre que se vaya a iniciar de forma inmediata el tabique o el trasdosado interior y el trabajador esté provisto de un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje, previamente instalado.</li> </ul>	
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se dispondrá de lámpara portátil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>YCS010</li> </ul>
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.</li> </ul>	

Fase de ejecución	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.
-------------------	---




Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	■ Los materiales se acopiarán cerca de los pilares, para evitar sobrecargas de la estructura.	
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente.	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Se tendrá especial cuidado en la manipulación de piezas cerámicas rotas.	
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero de unión.	




#### 7.14 HOJA INTERIOR DE CERRAMIENTO DE FACHADA DE FÁBRICA DE LADRILLO CERÁMICO HUECO, PARA REVESTIR, RECIBIDA CON MORTERO DE CEMENTO INDUSTRIAL, SUMINISTRADO A GRANEL.

##### FFR010




Hoja interior de cerramiento de fachada de fábrica de ladrillo cerámico hueco, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, suministrado a granel.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	<b>MAQUINARIA</b>	– Replanteo, planta a planta. – Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. – Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. – Colocación y aplomado de miras de referencia. – Tendido de hilos entre miras. – Colocación de plomos fijos en las aristas. – Colocación de las piezas por hiladas a nivel. – Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. – Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. – Encuentro de la fábrica con el forjado superior. – Limpieza del paramento.
mq06mms010	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	
	<b>PEQUEÑA MAQUINARIA</b>	
op00roz010	Rozadora.	
op00amo010	Amoladora o radial.	
	<b>OFICIOS</b>	
mo021 mo114	Albañil.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se dispondrá de dispositivo de anclaje.</li> <li>■ Se dispondrá de protección de hueco vertical.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ YCL220</li> <li>■ YCK020</li> </ul>
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los materiales no se acopiarán en los bordes del forjado.</li> <li>■ Los materiales se acopiarán cerca de los pilares, para evitar sobrecargas de la estructura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ YCM025</li> </ul>
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente.</li> </ul>	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se tendrá especial cuidado en la manipulación de piezas cerámicas rotas.</li> </ul>	
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero de unión.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Colocación de las piezas por hiladas a nivel.	




Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente.</li> </ul>	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se tendrá especial cuidado en la manipulación de piezas cerámicas rotas.</li> </ul>	
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se evitará el contacto de la piel con el mortero de unión.</li> </ul>	




### 7.15 HOJA EXTERIOR DE CERRAMIENTO DE FACHADA, DE FÁBRICA, DE LADRILLO CERÁMICO HUECO, PARA REVESTIR, RECIBIDA CON MORTERO DE CEMENTO INDUSTRIAL, SUMINISTRADO A GRANEL.

<b>FFZ010</b>	Hoja exterior de cerramiento de fachada, de fábrica, de ladrillo cerámico hueco, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, suministrado a granel.
---------------	--




FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	<b>MAQUINARIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definición de los planos de fachada mediante plomos.</li> <li>Replanteo, planta a planta.</li> <li>Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento.</li> <li>Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero.</li> <li>Colocación y aplomado de miras de referencia.</li> <li>Tendido de hilos entre miras.</li> <li>Colocación de plomos fijos en las aristas.</li> <li>Colocación de las piezas por hiladas a nivel.</li> <li>Revestimiento de los frentes de forjado, muros y pilares.</li> <li>Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos.</li> <li>Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques.</li> <li>Encuentro de la fábrica con el forjado superior.</li> <li>Limpieza del paramento.</li> </ul>
	<b>PEQUEÑA MAQUINARIA</b>	
mq06mms010	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	
	<b>OFICIOS</b>	
op00amo010	Amoladora o radial.	
mo021 mo114	Albañil.	






Durante todas las fases de ejecución.			
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se trabajará cuando la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.</li> <li>■ No se trabajará con condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor.</li> </ul>	■ YCL220
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se señalizará y delimitará la zona bajo la vertical de los andamios.</li> </ul>	■ YSB135
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente.</li> </ul>	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se tendrá especial cuidado en la manipulación de piezas cerámicas rotas.</li> </ul>	
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero de unión.</li> </ul>	

Fase de ejecución	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.
-------------------	---

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente.</li> </ul>	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se tendrá especial cuidado en la manipulación de piezas cerámicas rotas.</li> </ul>	
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se evitará el contacto de la piel con el mortero de unión.</li> </ul>	



Fase de ejecución		Revestimiento de los frentes de forjado, muros y pilares.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente.</li> </ul>	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se tendrá especial cuidado en la manipulación de piezas cerámicas rotas.</li> </ul>	
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se evitará el contacto de la piel con el mortero de unión.</li> </ul>	

## 7.16 AYUDAS DE ALBAÑILERÍA EN EDIFICIO DE OTROS USOS, PARA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.

<b>HYA010</b>	Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería.
---------------	--

<b>FICHAS RELACIONADAS</b>	<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> – Trabajos de apertura y tapado de rozas.
----------------------------	---	---

	<b>MAQUINARIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones.</li> <li>- Colocación de pasamuros.</li> <li>- Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados.</li> <li>- Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.</li> </ul>
mq05per010	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	
	<b>PEQUEÑA MAQUINARIA</b>	
op00roz010	Rozadora.	
op00ato010	Atornillador.	
	<b>OFICIOS</b>	
mo020 mo113	Construcción.	

Fase de ejecución		Trabajos de apertura y tapado de rozas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.</li> </ul>	
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitará la presencia de otros trabajadores en la zona de trabajo donde se genere un ambiente polvoriento.</li> </ul>	

### 7.17 BOMBA DE CIRCULACIÓN, PARA RECIRCULACIÓN DE A.C.S.

<b>ICS020</b>	Bomba de circulación, para recirculación de A.C.S.
---------------	--

<b>FICHAS RELACIONADAS</b>	<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Replanteo.</li> <li>- Colocación de la bomba de circulación.</li> <li>- Conexión a la red de distribución.</li> </ul>
	<b>OFICIOS</b>	
mo005 mo104	Instalador de climatización.	

### 7.18 CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA, INSTALADA EN EL INTERIOR DE HORNACINA MURAL, EN VIVIENDA UNIFAMILIAR O LOCAL.

**IEC010** Caja de protección y medida, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	<b>OFICIOS</b>	– Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. – Fijación. – Colocación de tubos y piezas especiales. – Conexionado.
mo020 mo113	Construcción.	
mo003 mo102	Electricista.	

### 7.19 CABLE MULTIPOLAR DE COBRE RZ1-K (AS), CON AISLAMIENTO.

**IEH010** Cable multipolar de cobre RZ1-K (AS), con aislamiento.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	<b>OFICIOS</b>	– Tendido del cable. – Conexionado.
mo003 mo102	Electricista.	

### 7.20 CABLE UNIPOLAR DE COBRE H07V-K, CON AISLAMIENTO.

**IEH010** Cable unipolar de cobre H07V-K, con aislamiento.  
**b**  
**IEH010**  
**c**  
**IEH010**  
**d**  
**IEH010**  
**e**  
**IEH010**  
**f**  
**IEH010**  
**g**  
**IEH010**  
**h**

<b>FICHAS RELACIONADAS</b>	<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> – Tendido del cable.
	<b>OFICIOS</b>	– Conexionado.
mo003 mo102	Electricista.	

### 7.21 CUADRO SECUNDARIO FORMADO POR CAJA DE MATERIAL AISLANTE Y LOS DISPOSITIVOS DE MANDO Y PROTECCIÓN.

<b>IEI070</b> <b>IEI070</b> <b>b</b>	Cuadro secundario formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.
--	---

<b>FICHAS RELACIONADAS</b>	<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> – Replanteo. – Colocación de la caja para el cuadro secundario. – Conexionado. – Montaje de los componentes.
	<b>OFICIOS</b>	
mo003 mo102	Electricista.	

### 7.22 CUADRO FORMADO POR CAJA DE MATERIAL AISLANTE Y LOS DISPOSITIVOS DE MANDO Y PROTECCIÓN.

<b>IEI070c</b>	Cuadro formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.
----------------	--

<b>FICHAS RELACIONADAS</b>	<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> – Replanteo. – Colocación de la caja para el cuadro. – Conexionado. – Montaje de los componentes.
	<b>OFICIOS</b>	
mo003 mo102	Electricista.	

### 7.23 COMPONENTES PARA LA RED ELÉCTRICA DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR: MECANISMOS CAJAS DE EMPOTRAR CON TORNILLOS DE FIJACIÓN, CAJAS DE DERIVACIÓN CON TAPAS Y REGLETAS DE CONEXIÓN.

<b>IEI090</b> <b>IEI090</b> <b>b</b>	Componentes para la red eléctrica de distribución interior: mecanismos cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.
--	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	<b>OFICIOS</b>	– Colocación de cajas de derivación y de empotrar. – Colocación de mecanismos.
mo003 mo102	Electricista.	

### 7.24 INSTALACIÓN FIJA EN SUPERFICIE DE CANALIZACIÓN DE TUBO DE PVC, SERIE B.

<b>IEO010</b> <b>IEO010</b> <b>b</b> <b>IEO010</b> <b>c</b>	Instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B.
---	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	<b>PEQUEÑA MAQUINARIA</b>	– Replanteo. – Colocación y fijación del tubo.
op00ato010	Atornillador.	
op00mar010	Martillo.	
op00tal010	Taladro.	
	<b>OFICIOS</b>	
mo003 mo102	Electricista.	


## 7.25 RED DE TOMA DE TIERRA PARA ESTRUCTURA DE HORMIGÓN DEL EDIFICIO CON CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO.

### IEP010

Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con conductor de cobre desnudo.

<b>FICHAS RELACIONADAS</b>	<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> – Replanteo. – Conexionado del electrodo y la línea de enlace.
	<b>OFICIOS</b>	

mo003 mo102	Electricista.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Montaje del punto de puesta a tierra.</li> <li>– Trazado de la línea principal de tierra.</li> <li>– Sujeción.</li> <li>– Trazado de derivaciones de tierra.</li> <li>– Conexionado de las derivaciones.</li> <li>– Conexión a masa de la red.</li> <li>– Realización de pruebas de servicio.</li> </ul>
-------------	---------------	---

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos.</li> </ul>	


## 7.26 ACOMETIDA ENTERRADA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, FORMADA POR TUBO DE POLIETILENO (PE) Y LLAVE DE CORTE ALOJADA EN ARQUETA PREFABRICADA DE POLIPROPILENO.

### IFA010

Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable, formada por tubo de polietileno (PE) y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	<b>MAQUINARIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.</li> <li>- Rotura del pavimento con compresor.</li> <li>- Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.</li> <li>- Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.</li> <li>- Colocación de la arqueta prefabricada.</li> <li>- Vertido de la arena en el fondo de la zanja.</li> <li>- Colocación de la tubería.</li> <li>- Montaje de la llave de corte.</li> <li>- Colocación de la tapa.</li> <li>- Ejecución del relleno envolvente.</li> </ul>
mq05pdm010b	Compresor portátil eléctrico.	
mq05mai030	Martillo neumático.	
	<b>OFICIOS</b>	
mo020 mo113	Construcción.	
mo008 mo107	Fontanero.	



	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empalme de la acometida con la red general del municipio.</li> <li>- Realización de pruebas de servicio.</li> </ul>


Fase de ejecución		Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.</li> </ul>	


Fase de ejecución	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.




<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>La superficie del fondo de la excavación se dejará plana y libre de obstáculos.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm.</li> </ul>	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales.</li> </ul>	


Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>YCB060</li> </ul>


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos.</li> </ul>	

## 7.27 ALIMENTACIÓN DE AGUA POTABLE, ENTERRADA, FORMADA POR TUBO DE ACERO GALVANIZADO SIN SOLDADURA.


**IFB010** Alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado sin soldadura.


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	<b>PEQUEÑA MAQUINARIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Replanteo y trazado.</li> <li>- Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.</li> <li>- Vertido de la arena en el fondo de la zanja.</li> <li>- Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería.</li> <li>- Colocación de la tubería.</li> <li>- Ejecución del relleno envolvente.</li> <li>- Realización de pruebas de servicio.</li> </ul>
op00ros010	Roscadora de tubos.	
	<b>OFICIOS</b>	
mo020 mo113	Construcción.	
mo008 mo107	Fontanero.	

Fase de ejecución		Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La superficie del fondo de la excavación se dejará plana y libre de obstáculos.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>YCB060</li> </ul>
---	--------------------------------	--	--


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos.</li> </ul>	


## 7.28 ARQUETA DE PASO, PREFABRICADA DE POLIPROPILENO, CON TAPA.

**IFB020**



Arqueta de paso, prefabricada de polipropileno, con tapa.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	<b>OFICIOS</b>	– Replanteo de la arqueta. – Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. – Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. – Colocación de la arqueta prefabricada. – Formación de agujeros para el paso de los tubos. – Colocación de la tapa y los accesorios.
mo020 mo113	Construcción.	
	<b>EQUIPOS AUXILIARES</b>	
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	

Fase de ejecución		Replanteo de la arqueta.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>YSM005</li> </ul>

Fase de ejecución		Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>La superficie del fondo de la excavación se dejará plana y libre de obstáculos.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm.</li> </ul>	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes.</li> </ul>	

### 7.29 PREINSTALACIÓN DE CONTADOR GENERAL DE AGUA, COLOCADO EN HORNACINA, CON LLAVE DE CORTE GENERAL DE COMPUERTA.

**IFC010** Preinstalación de contador general de agua, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	<b>OFICIOS</b>	- Replanteo. - Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. - Conexionado.
mo008 mo107	Fontanero.	


### 7.30 TUBERÍA PARA INSTALACIÓN INTERIOR DE FONTANERÍA, COLOCADA SUPERFICIALMENTE, FORMADA POR TUBO DE POLIETILENO RETICULADO (PE-XA), SERIE 5.

**IFI005**  
**IFI005**  
**b**  
**IFI005**  
**c**

Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	<b>PEQUEÑA MAQUINARIA</b>	- Replanteo y trazado. - Colocación y fijación de tubo y accesorios. - Realización de pruebas de servicio.

op00ato010	Atornillador.
op00mar010	Martillo.
op00tal010	Taladro.
	<b>OFICIOS</b>
mo008 mo107	Fontanero.

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos.</li> </ul>	

### 7.31 LLAVE DE PASO.

**IFI008** Llave de paso.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	<b>OFICIOS</b>	– Replanteo. – Conexión de la válvula a los tubos.
mo008 mo107	Fontanero.	

### 7.32 LUMINARIA TIPO DOWNLIGHT; INSTALACIÓN SUSPENDIDA.

**III120**

Luminaria tipo Downlight; instalación suspendida.

<b>FICHAS RELACIONADAS</b>	<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> – Replanteo. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
	<b>OFICIOS</b>	
mo003 mo102	Electricista.	

### 7.33 LUMINARIA; INSTALACIÓN EN SUPERFICIE.

**III140**

Luminaria; instalación en superficie.


<b>FICHAS RELACIONADAS</b>	<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> – Replanteo. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
	<b>OFICIOS</b>	
mo003 mo102	Electricista.	

### 7.34 RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN, EMPOTRADA, DE PVC, SERIE B, UNIÓN PEGADA CON ADHESIVO.

**ISD005**

Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, unión pegada con adhesivo.

<b>FICHAS RELACIONADAS</b>	<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> – Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. – Presentación de tubos. – Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. – Realización de pruebas de servicio.
	<b>OFICIOS</b>	
mo008 mo107	Fontanero.	


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos.</li> </ul>	

### 7.35 PUERTA CORTAFUEGOS DE ACERO GALVANIZADO DE UNA HOJA.



<b>LFA010</b>	Puerta cortafuegos de acero galvanizado de una hoja.
---------------	--


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	<b>Fases de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco.</li> <li>– Fijación del cerco al paramento.</li> <li>– Sellado de juntas perimetrales.</li> <li>– Colocación de la hoja.</li> <li>– Colocación de herrajes de cierre y accesorios.</li> </ul>
	<b>PEQUEÑA MAQUINARIA</b>	
op00ato010	Atornillador.	
	<b>OFICIOS</b>	
mo020 mo077	Construcción.	

Fase de ejecución	Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco.
-------------------	---

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se comprobará que, en fase de presentación, el cerco permanece perfectamente acuñado y apuntalado.</li> </ul>	



Fase de ejecución		Fijación del cerco al paramento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se romperán los flejes ni los embalajes de los elementos de la carpintería hasta que sean depositados en la planta correspondiente.</li> </ul>	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los elementos sobresalientes de los paramentos a modo de esperas de la carpintería, se protegerán con resguardos de material esponjoso.</li> </ul>	


Fase de ejecución		Colocación de la hoja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El cuelgue de la hoja se realizará por, al menos, dos operarios.</li> </ul>	


### 7.36 DOBLE ACRISTALAMIENTO GUARDIAN SELECT "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", CON CALZOS Y SELLADO CONTINUO.

<b>LVC020</b>	Doble acristalamiento Guardian Select "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", con calzos y sellado continuo.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. – Sellado final de estanqueidad. – Señalización de las hojas.
	<b>OFICIOS</b>	
mo055 mo110	Cristalero.	

Durante todas las fases de ejecución.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las vías de circulación para el transporte de las planchas de vidrio estarán libres de cables, mangueras y acopios de otros materiales que puedan causar accidentes.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se señalizará y delimitará la zona bajo la vertical de riesgo de caída de fragmentos de vidrio desprendidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>YSB050</li> </ul>


### 7.37 AISLAMIENTO TÉRMICO DE TUBERÍAS EN INSTALACIÓN INTERIOR DE A.C.S., EMPOTRADA EN LA PARED, PARA LA DISTRIBUCIÓN DE FLUIDOS CALIENTES, FORMADO POR COQUILLA DE ESPUMA ELASTOMÉRICA.


<b>NAA010</b> <b>NAA010</b> <b>d</b>	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes, formado por coquilla de espuma elastomérica.
--	---

<b>FICHAS RELACIONADAS</b>	<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> – Preparación de la superficie soporte.
----------------------------	---	---

	<b>OFICIOS</b>	– Replanteo y corte del aislamiento. – Colocación del aislamiento.
mo054 mo101	Montador de aislamientos.	

Durante todas las fases de ejecución.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura de hasta 3 m.</li> <li>■ Los trabajos se realizarán desde torres de trabajo móviles, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura superior a 3 m.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Replanteo y corte del aislamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas.</li> </ul>	


### 7.38 AISLAMIENTO TÉRMICO DE TUBERÍAS EN INSTALACIÓN INTERIOR DE A.C.S., COLOCADA SUPERFICIALMENTE, PARA LA DISTRIBUCIÓN DE FLUIDOS CALIENTES, FORMADO POR COQUILLA DE ESPUMA ELASTOMÉRICA.


<b>NAA010</b> <b>b</b> <b>NAA010</b> <b>c</b>	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes, formado por coquilla de espuma elastomérica.
--	---

<b>FICHAS RELACIONADAS</b>	<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> – Preparación de la superficie soporte.
----------------------------	---	---

	<b>OFICIOS</b>	– Replanteo y corte del aislamiento. – Colocación del aislamiento.
mo054 mo101	Montador de aislamientos.	

Durante todas las fases de ejecución.


Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura de hasta 3 m.</li> <li>■ Los trabajos se realizarán desde torres de trabajo móviles, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura superior a 3 m.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Replanteo y corte del aislamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas.</li> </ul>	

### 7.39 AISLAMIENTO TÉRMICO POR EL INTERIOR EN FACHADA DE DOBLE HOJA DE FÁBRICA PARA REVESTIR, FORMADO POR PANEL RÍGIDO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO, FIJADO CON PELLADAS DE ADHESIVO CEMENTOSO.

<b>NAF020</b>	Aislamiento térmico por el interior en fachada de doble hoja de fábrica para revestir, formado por panel rígido de poliestireno expandido, fijado con pELLADAS de adhesivo cementoso.
---------------	---


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
		– Limpieza y preparación de la superficie del soporte.
mo054 mo101	Montador de aislamientos.	– Replanteo y corte del aislamiento. – Aplicación del adhesivo. – Colocación del aislamiento. – Resolución de puntos singulares.

Fase de ejecución		Replanteo y corte del aislamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas.</li> </ul>	

#### 7.40 AISLAMIENTO TÉRMICO HORIZONTAL DE SOLERAS EN CONTACTO CON EL TERRENO, FORMADO POR PANEL RÍGIDO DE POLIESTIRENO EXTRUIDO, SIMPLEMENTE APOYADO, CUBIERTO CON FILM DE POLIETILENO.

<b>NAK010</b>	Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno.
---------------	---


<b>FICHAS RELACIONADAS</b>	<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> – Limpieza y preparación de la superficie soporte. – Replanteo y corte del aislamiento. – Colocación del aislamiento sobre el terreno. – Colocación del film de polietileno. – Sellado de juntas del film de polietileno.
	<b>OFICIOS</b>	
mo054 mo101	Montador de aislamientos.	

Fase de ejecución		Replanteo y corte del aislamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas.</li> </ul>	

### 7.41 AISLAMIENTO TÉRMICO VERTICAL DE SOLERAS EN CONTACTO CON EL TERRENO, FORMADO POR PANEL RÍGIDO DE POLIESTIRENO EXTRUIDO, SIMPLEMENTE APOYADO, CUBIERTO CON FILM DE POLIETILENO.

**NAK020** Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	<b>OFICIOS</b>	– Limpieza y preparación de la superficie soporte. – Replanteo y corte del aislamiento. – Colocación del aislamiento sobre el terreno. – Colocación del film de polietileno. – Sellado de juntas del film de polietileno.
mo054 mo101	Montador de aislamientos.	


Fase de ejecución		Replanteo y corte del aislamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas.	

### 7.42 AISLAMIENTO TERMOACÚSTICO DE SUELOS FLOTANTES, FORMADO POR PANEL RÍGIDO DE LANA MINERAL, SIMPLEMENTE APOYADO, CUBIERTO CON FILM DE POLIETILENO.

**NAL010** Aislamiento termoacústico de suelos flotantes, formado por panel rígido de lana mineral, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	<b>OFICIOS</b>	– Limpieza y preparación de la superficie soporte. – Replanteo y corte del aislamiento.


mo054 mo101	Montador de aislamientos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocación del aislamiento.</li> <li>- Colocación del film de polietileno.</li> <li>- Sellado de juntas del film de polietileno.</li> </ul>
-------------	---------------------------	--



Fase de ejecución		Replanteo y corte del aislamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas.</li> </ul>	

### 7.43 AISLAMIENTO TÉRMICO ENTRE MONTANTES EN TRASDOSADO AUTOPORTANTE DE PLACAS, FORMADO POR PANEL DE LANA DE VIDRIO.

<b>NAO030</b>	Aislamiento térmico entre montantes en trasdosado autoportante de placas, formado por panel de lana de vidrio.
---------------	--

<b>FICHAS RELACIONADAS</b>	<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Corte del aislamiento.</li> <li>- Colocación del aislamiento entre los montantes.</li> </ul>
	<b>OFICIOS</b>	
mo054 mo101	Montador de aislamientos.	

Fase de ejecución		Corte del aislamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Colocación del aislamiento entre los montantes.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura de hasta 3 m.</li> <li>■ Los trabajos se realizarán desde torres de trabajo móviles, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura superior a 3 m.</li> </ul>	
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se dispondrá de lámpara portátil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ YCS010</li> </ul>

#### 7.44 AISLAMIENTO TÉRMICO INTERMEDIO EN PARTICIONES INTERIORES DE HOJA DE FÁBRICA, FORMADO POR PANEL RÍGIDO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO, SIMPLEMENTE APOYADO.


##### **NAP010**



Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel rígido de poliestireno expandido, simplemente apoyado.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo y corte del aislamiento. – Colocación del aislamiento. – Resolución de puntos singulares.
	OFICIOS	
mo054 mo101	Montador de aislamientos.	

Fase de ejecución		Replanteo y corte del aislamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización







	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas.</li> </ul>	
---	---	--	--

Fase de ejecución		Colocación del aislamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura de hasta 3 m.</li> <li>Los trabajos se realizarán desde torres de trabajo móviles, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura superior a 3 m.</li> </ul>	
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se dispondrá de lámpara portátil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>YCS010</li> </ul>



#### 7.45 CUBIERTA INCLINADA CON UNA PENDIENTE MEDIA DEL 17%, COMPUESTA DE: FORMACIÓN DE PENDIENTES CON FORJADO INCLINADO DE HORMIGÓN, IMPERMEABILIZACIÓN MONOCAPA ADHERIDA, COBERTURA CON TEJA ASFÁLTICA RECTANGULAR.

<b>QTS010</b>	Cubierta inclinada con una pendiente media del 17%, compuesta de: formación de pendientes con forjado inclinado de hormigón, impermeabilización monocapa adherida, cobertura con teja asfáltica rectangular.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	<b>OFICIOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Limpieza del supradós del forjado.</li> <li>– Limpieza y preparación de la superficie sobre la que ha de aplicarse la membrana impermeabilizante.</li> <li>– Imprimación de la superficie soporte de la cobertura, en perímetro y puntos singulares.</li> <li>– Colocación de la membrana.</li> <li>– Colocación por clavado de las tejas asfálticas.</li> <li>– Ejecución de remates.</li> </ul>
mo029 mo067	Aplicador de láminas impermeabilizantes.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se recibirá el material desde el borde de huecos sin protección.</li> <li>■ Se dispondrá de línea de anclaje, unida a dos puntos seguros instalados en la cumbrera o en las limatesas.</li> <li>■ No se trabajará cuando la velocidad del viento sea superior a 40 km/h.</li> <li>■ No se trabajará con condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor.</li> <li>■ Se dispondrá de los sistemas de protección de huecos horizontales necesarios.</li> <li>■ Se utilizarán andamios o plataformas elevadoras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ YCL120</li> <li>■ YCH020</li> <li>■ YCH030</li> </ul>
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los materiales se acopiarán de forma adecuada sobre tablones de reparto, alejados del borde de la cubierta, para evitar sobrecargas.</li> <li>■ Se dispondrá de bajante para vertido de escombros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ YCV010</li> <li>■ YCV020</li> </ul>
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la cubierta.</li> </ul>	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Colocación por clavado de las tejas asfálticas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización


	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se dispondrá una pasarela de circulación escalonada que absorba de manera segura la pendiente que se haya de salvar.</li> </ul>	■ YCN020
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los tabloncillos de reparto se acopiarán con cuñas que absorban la pendiente.</li> </ul>	



#### 7.46 REVESTIMIENTO DE PARAMENTOS EXTERIORES CON MALLA DE FIBRA DE VIDRIO ANTIÁLCALIS, APLICADO MANUALMENTE, ARMADO Y REFORZADO CON MALLA ANTIÁLCALIS EN LOS CAMBIOS DE MATERIAL Y EN LOS FRENTES DE FORJADO.


**RQ0010** Revestimiento de paramentos exteriores con malla de fibra de vidrio antiálcalis, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.


<b>FICHAS RELACIONADAS</b>	<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> – Preparación de la superficie soporte. – Despiece de los paños de trabajo. – Aristado y realización de juntas. – Preparación del mortero monocapa. – Aplicación del mortero monocapa. – Regleado y alisado del revestimiento. – Acabado superficial. – Repasos y limpieza final.
	<b>PEQUEÑA MAQUINARIA</b>	
op00tal020	Taladro con batidora.	
	<b>OFICIOS</b>	
mo039 mo111	Revocador.	


Durante todas las fases de ejecución.

<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se trabajará cuando la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.</li> <li>■ No se trabajará con condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor.</li> </ul>	■ YCL220

	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se señalizará y delimitará la zona bajo la vertical de los andamios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>YSB135</li> </ul>
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Preparación del mortero monocapa.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se evitará el contacto de la piel con el mortero.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Aplicación del mortero monocapa.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se evitará el contacto de la piel con el mortero.</li> </ul>	




Fase de ejecución		Repasos y limpieza final.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.</li> </ul>	


## 7.47 TRASDOSADO AUTOPORTANTE DE PLACAS DE YESO LAMINADO, SISTEMA W628.ES "KNAUF".




**RRY015** Trasdosado autoportante de placas de yeso laminado, sistema W628.es "KNAUF".

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	<b>PEQUEÑA MAQUINARIA</b>	- Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los perfiles. - Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. - Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. - Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. - Corte de las placas. - Fijación de las placas. - Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. - Tratamiento de juntas. - Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.
op00fre010	Fresadora.	
op00sie010	Sierra de calar.	
op00tal010	Taladro.	
op00ato010	Atornillador.	
	<b>OFICIOS</b>	
mo053 mo100	Montador de prefabricados interiores.	

Durante todas las fases de ejecución.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se dispondrá de dispositivo de anclaje.</li> <li>■ Se dispondrá de protección de hueco vertical.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ YCL220</li> <li>■ YCK020</li> </ul>
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los materiales no se acopiarán en los bordes del forjado.</li> <li>■ Los materiales se acopiarán cerca de los pilares, para evitar sobrecargas de la estructura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ YCM025</li> </ul>
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Corte de las placas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas.</li> </ul>	


Fase de ejecución		Fijación de las placas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los materiales se acopiarán cerca de los pilares, para evitar sobrecargas de la estructura.</li> </ul>	
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente.</li> </ul>	
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se contará con la ayuda de la palanca elevaplacas para la instalación de las placas.</li> </ul>	


**7.48 CAPA FINA DE PASTA NIVELADORA DE SUELOS, APLICADA MANUALMENTE, PARA LA REGULARIZACIÓN Y NIVELACIÓN DE LA SUPERFICIE SOPORTE INTERIOR DE HORMIGÓN O MORTERO, PREVIA APLICACIÓN DE IMPRIMACIÓN MONOCOMPONENTE A BASE DE RESINAS SINTÉTICAS MODIFICADAS SIN DISOLVENTES, DE COLOR AMARILLO, PREPARADA PARA RECIBIR PAVIMENTO CERÁMICO, DE CORCHO, DE MADERA, LAMINADO, FLEXIBLE O TEXTIL.**

<b>RSA020</b>	Capa fina de pasta niveladora de suelos, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil.
---------------	--


<b>FICHAS RELACIONADAS</b>	<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> – Replanteo y marcado de niveles de acabado. – Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. – Aplicación de la imprimación. – Amasado con batidor eléctrico. – Vertido y extendido de la mezcla. – Curado del mortero.
	<b>PEQUEÑA MAQUINARIA</b>	
op00ta1020	Taladro con batidora.	
	<b>OFICIOS</b>	
mo020 mo113	Construcción.	

Durante todas las fases de ejecución.

<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se dispondrá de lámpara portátil.</li> <li>■ Se prohibirá el acceso de otros trabajadores a la zona que se está pavimentando, indicándose itinerarios alternativos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ YCS010</li> <li>■ YSB050</li> </ul>

Fase de ejecución		Amasado con batidor eléctrico.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero.</li> </ul>	

Fase de ejecución	Vertido y extendido de la mezcla.


Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero.</li> </ul>	

**7.49 BASE PARA PAVIMENTO INTERIOR, DE MORTERO AUTONIVELANTE DE CEMENTO, AGILIA SUELO C BASE "LAFARGEHOLCIM", VERTIDO CON MEZCLADORA-BOMBEADORA, SOBRE LÁMINA DE AISLAMIENTO PARA FORMACIÓN DE SUELO FLOTANTE Y POSTERIOR APLICACIÓN DE LÍQUIDO DE CURADO INCOLORO.**


**RSB023** Base para pavimento interior, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM", vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante y posterior aplicación de líquido de curado incoloro.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	<b>MAQUINARIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Replanteo y marcado de niveles.</li> <li>- Preparación de las juntas perimetrales de dilatación.</li> <li>- Extendido del mortero mediante bombeo.</li> <li>- Aplicación del líquido de curado.</li> </ul>
mq06pym020	Mezcladora-bombeadora para morteros autonivelantes.	
	<b>OFICIOS</b>	
mo031 mo069	Aplicador de mortero autonivelante.	

Durante todas las fases de ejecución.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se dispondrá de lámpara portátil.</li> <li>■ Se prohibirá el acceso de otros trabajadores a la zona que se está pavimentando, indicándose itinerarios alternativos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ YCS010</li> <li>■ YSB050</li> </ul>



Fase de ejecución		Extendido del mortero mediante bombeo.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero.</li> </ul>	


### 7.50 SOLADO DE BALDOSAS CERÁMICAS DE GRES ESMALTADO, RECIBIDAS CON ADHESIVO CEMENTOSO DE USO EXCLUSIVO PARA INTERIORES Y REJUNTADAS CON MORTERO DE JUNTAS CEMENTOSO TIPO L.




<b>RSG010</b>	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L.
---------------	--


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	<b>PEQUEÑA MAQUINARIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza y comprobación de la superficie soporte.</li> <li>- Replanteo de los niveles de acabado.</li> <li>- Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento.</li> <li>- Aplicación del adhesivo.</li> <li>- Colocación de las baldosas a punta de paleta.</li> <li>- Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales.</li> <li>- Rejuntado.</li> <li>- Eliminación y limpieza del material sobrante.</li> <li>- Limpieza final del pavimento.</li> </ul>
op00sie030	Sierra de disco de diamante, para mesa de trabajo, de corte húmedo.	
op00amo010	Amoladora o radial.	
	<b>OFICIOS</b>	
mo023 mo061	Solador.	

Durante todas las fases de ejecución.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se dispondrá de lámpara portátil.</li> <li>■ Se prohibirá el acceso de otros trabajadores a la zona que se está pavimentando, indicándose itinerarios alternativos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ YCS010</li> <li>■ YSB050</li> </ul>
---	-----------------------------------	---	--



Fase de ejecución		Colocación de las baldosas a punta de paleta.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los paquetes de materiales se acopiarán en las plantas linealmente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar y fuera de los lugares de paso.</li> </ul>	
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente.</li> </ul>	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se tendrá especial cuidado en la manipulación de piezas recién cortadas.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Eliminación y limpieza del material sobrante.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.</li> </ul>	


**7.51 POZO DE REGISTRO, DE FÁBRICA DE LADRILLO SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO, CON CIERRE DE TAPA CIRCULAR CON BLOQUEO Y MARCO DE FUNDICIÓN, INSTALADO EN CALZADAS DE CALLES, INCLUYENDO LAS PEATONALES, O ZONAS DE APARCAMIENTO PARA TODO TIPO DE VEHÍCULOS.**


<b>UAP010</b>	Pozo de registro, de fábrica de ladrillo sobre solera de hormigón armado, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.
---------------	--


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	<b>OFICIOS</b>	– Replanteo. – Colocación de la malla electrosoldada. – Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. – Formación de muro de fábrica. – Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. – Formación del canal en el fondo del pozo. – Conexión de los colectores al pozo. – Sellado de juntas. – Colocación de los pates. – Vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono. – Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. – Comprobación de su correcto funcionamiento. – Realización de pruebas de servicio.
mo041 mo087	Construcción de obra civil.	
	<b>EQUIPOS AUXILIARES</b>	
au00auh020	Canaleta para vertido del hormigón.	
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	


Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm.</li> </ul>	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se evitará el contacto de la piel con el mortero.</li> </ul>	
---	---	---	--

Fase de ejecución		Colocación de los pates.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se dispondrá de barandilla de seguridad para protección del pozo de registro abierto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>YCA025</li> </ul>

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos.</li> </ul>	



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias**

**Proyecto de ampliación de industria de  
almacenamiento de patatas y elaboración de  
guisantes congelados en el T.M. de  
Tordesillas (Valladolid)**

**Documento 2: Planos**

**Alumno/a: Álvaro Matute Blanco**

**Tutor/a: Luis Miguel Cárcel Cárcel  
Cotutor/a: Ignacio Nevares Domínguez**

**Noviembre 2019**

Copia para el tutor/a



## **DOCUMENTO II: PLANOS**

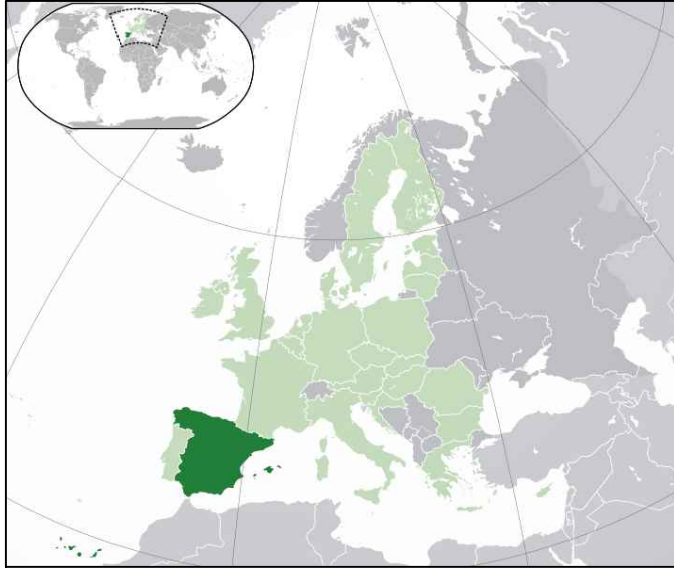




## Índice de Contenido

- Plano 01: Localización y situación.
- Plano 02: Emplazamiento y accesos.
- Plano 03: Replanteo.
- Plano 04: Cimentación.
- Plano 05: Detalle de cimentación. Zapatas.
- Plano 06: Detalle de cimentación. Vigas de atado 1.
- Plano 07: Detalle de cimentación. Vigas de atado 2.
- Plano 08: Detalle de cimentación. Placas base.
- Plano 09: Pórticos hastiales.
- Plano 10: Pórticos intermedios.
- Plano 11: Cubierta.
- Plano 12: Planta, cotas y superficies.
- Plano 13: Alzados.
- Plano 14: Instalación de fontanería.
- Plano 15: Esquema de la instalación de fontanería.
- Plano 16: Instalación de saneamiento.
- Plano 17: Instalación eléctrica.
- Plano 18: Instalación eléctrica (luminarias).
- Plano 19: Esquema unifilar.
- Plano 20: Protección contra incendios.
- Plano 21: Maquinaria.
- Plano 22: Flujo del proceso y producto.
- Plano 23: Urbanización.





SITUACIÓN DE ESPAÑA A NIVEL EUROPEO



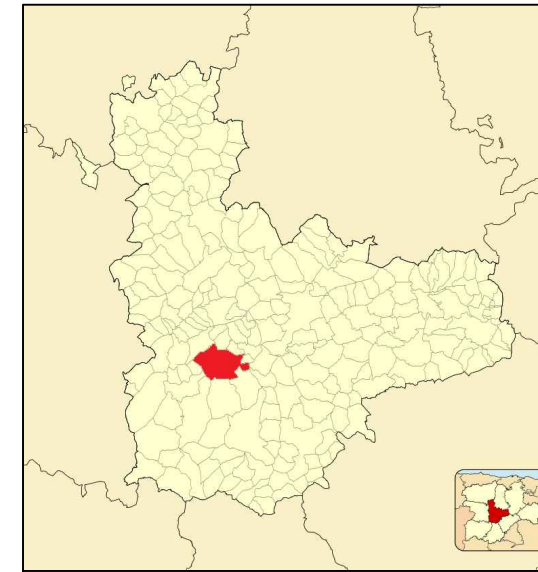
SITUACIÓN DE CASTILLA Y LEÓN A NIVEL NACIONAL



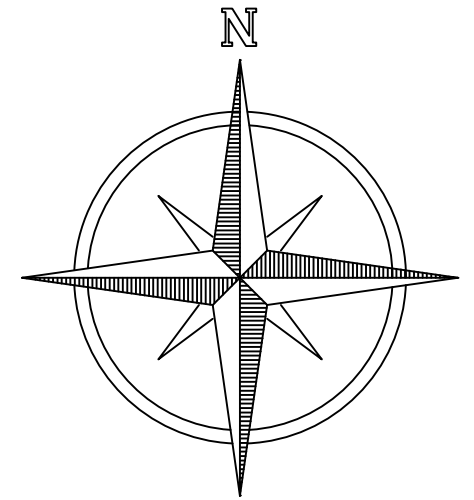
SITUACIÓN DE VALLADOLID A NIVEL NACIONAL




SITUACIÓN DE LA PARCELA EN EL NUEVO POLÍGONO DESARROLLADO EN LA UNIDAD DE ACTUACIÓN 24, TORDESILLAS (VALLADOLID)

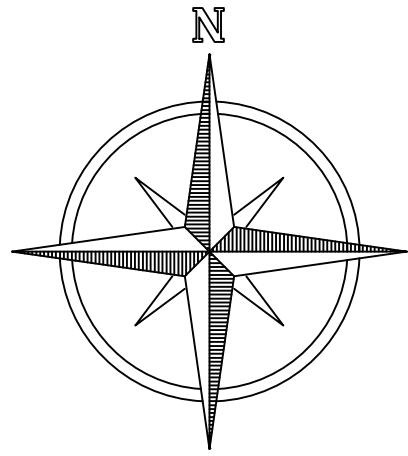


SITUACIÓN DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORDESILLAS A NIVEL PROVINCIAL



 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> 		
Proyecto de ampliación de industria de almacenamiento de patatas y elaboración de guisantes congelados en el T.M. de Tordesillas (Valladolid)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
PROMOTOR _____ Comercial Tordesillana de Productos Agrarios	ESCALA _____ Sin escala	Nº PLANO _____ 01
Localización y Situación TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Álvaro Matute Blanco
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____		FECHA: Julio 2019 FIRMA _____






Ortofotos del emplazamiento con las principales calles, parcelas y edificios colindantes

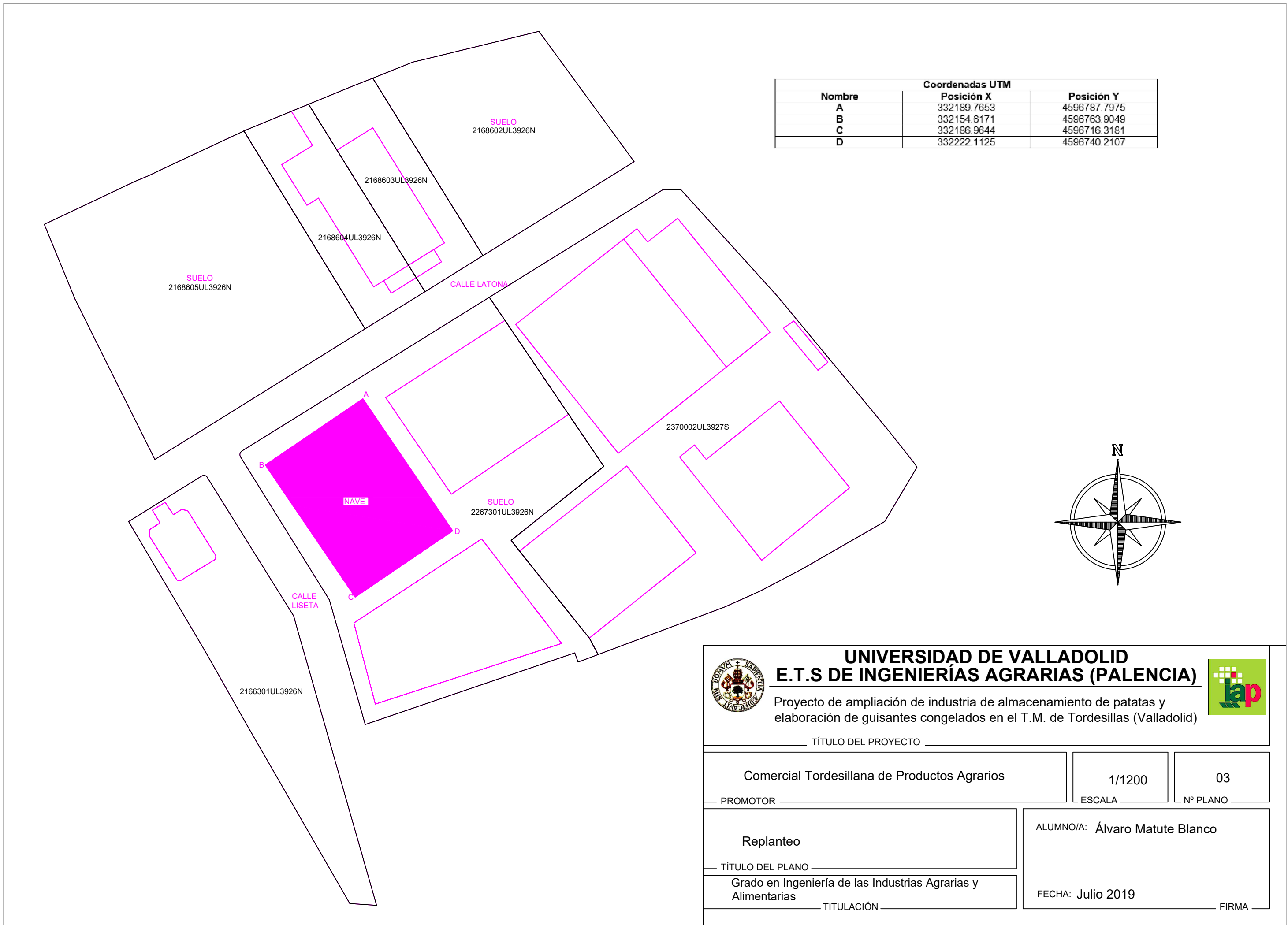
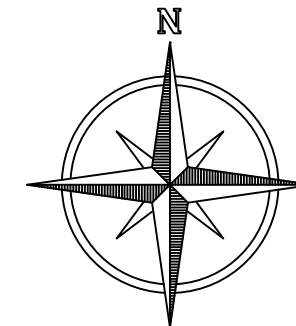


Localización del nuevo polígono desarrollado en la Unidad de Actuación 24

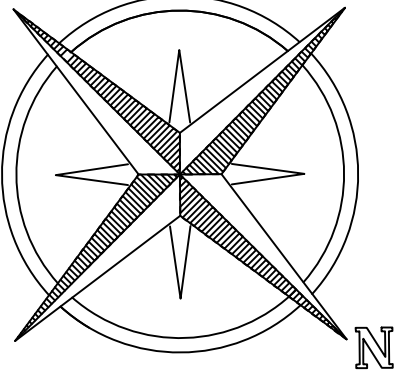
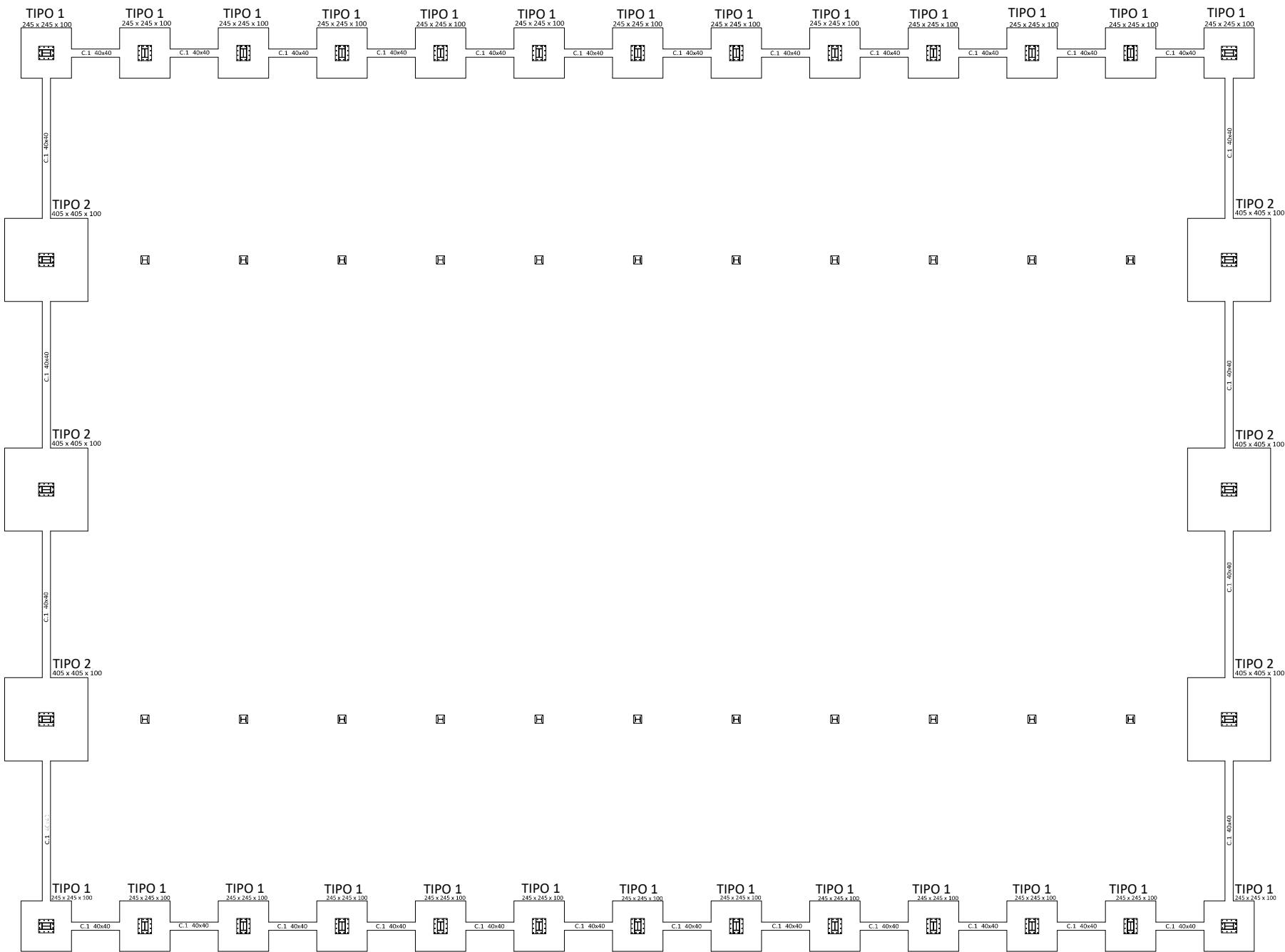
 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> 		
Proyecto de ampliación de industria de almacenamiento de patatas y elaboración de guisantes congelados en el T.M. de Tordesillas (Valladolid)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Comercial Tordesillana de Productos Agrarios PROMOTOR _____	Sin escalas ESCALA _____	02 Nº PLANO _____
Emplazamiento y accesos TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Álvaro Matute Blanco
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____		FECHA: Julio 2019 FIRMA _____



Coordenadas UTM		
Nombre	Posición X	Posición Y
A	332189.7653	4596787.7975
B	332154.6171	4596763.9049
C	332186.9644	4596716.3181
D	332222.1125	4596740.2107



	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
	Proyecto de ampliación de industria de almacenamiento de patatas y elaboración de guisantes congelados en el T.M. de Tordesillas (Valladolid)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Comercial Tordesillana de Productos Agrarios _____ PROMOTOR _____		1/1200 ESCALA _____	03 Nº PLANO _____
Replanteo _____ TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Álvaro Matute Blanco	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias _____ TITULACIÓN _____		FECHA: Julio 2019	
		FIRMA _____	



**CUADRO DE VIGAS DE ATADO**

**C.1**  
 Arm. sup.: 2Ø12  
 Arm. inf.: 2Ø12  
 Estribos: 1xØ8c/30

Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
TIPO 1 Y TIPO 2	12 Pernos Ø 32	Placa base (650x750x35)


Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	Ø8	548.0	238
	Ø12	839.2	820
	Ø16	4677.8	8121
			9179



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

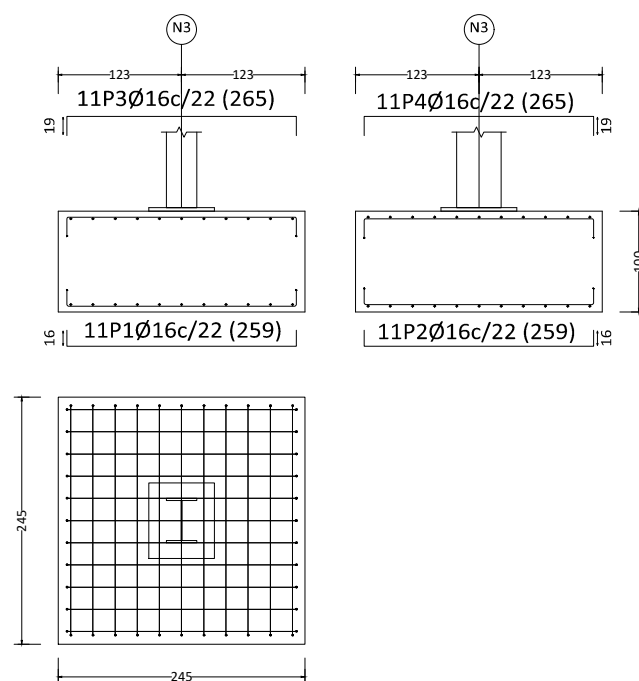
Proyecto de ampliación de industria de almacenamiento de patatas y elaboración de guisantes congelados en el T.M. de Tordesillas (Valladolid)

\_\_\_\_\_ TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

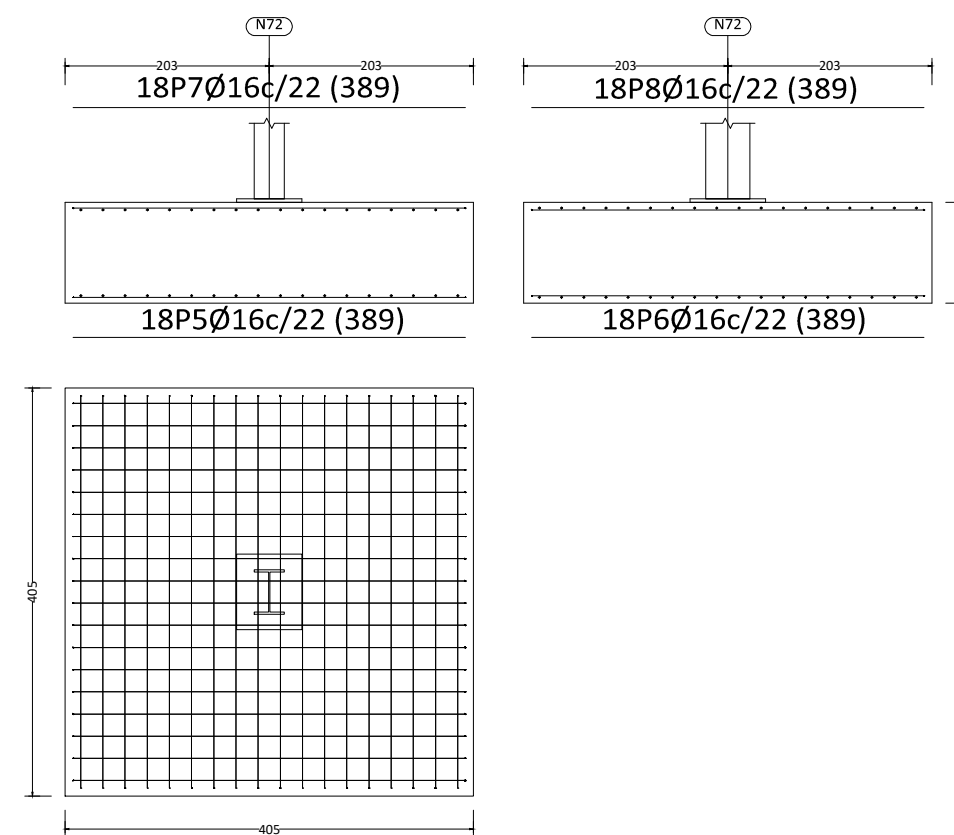


Comercial Tordesillana de Productos Agrarios	1/175	04
_____ PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____
Cimentación	ALUMNO/A: Álvaro Matute Blanco	
_____ TÍTULO DEL PLANO _____		
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	FECHA: Septiembre 2019	
_____ TITULACIÓN _____	_____ FIRMA _____	



## TIPO 1



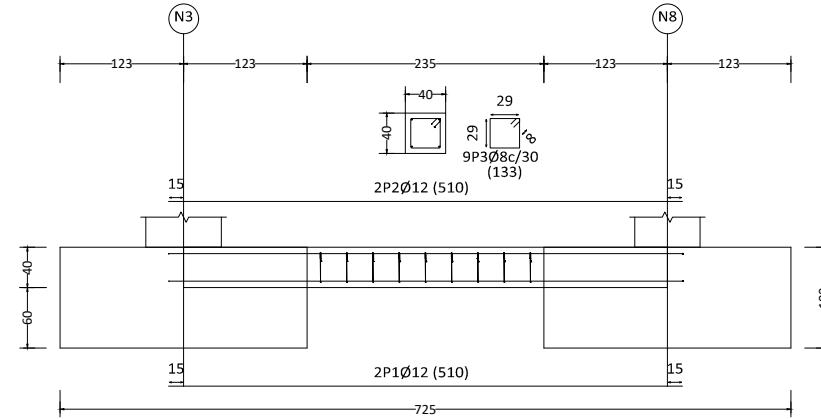
## TIPO 2



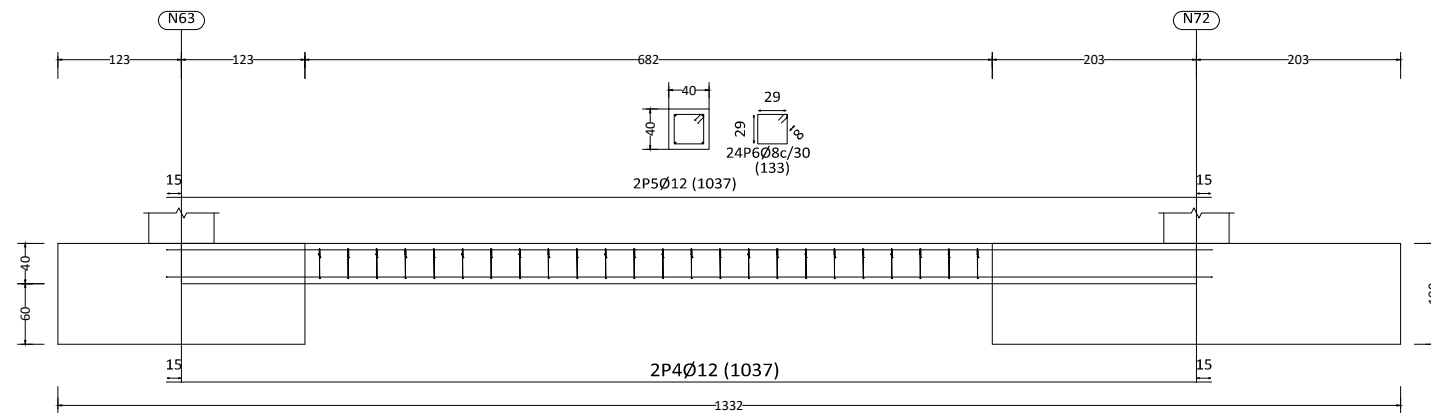
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
TIPO 1	1	Ø16	11	259	2849	45.0
	2	Ø16	11	259	2849	45.0
	3	Ø16	11	265	2915	46.0
	4	Ø16	11	265	2915	46.0
Total+10%: (x26):					200.2	5205.2
TIPO 2	5	Ø16	18	389	7002	110.5
	6	Ø16	18	389	7002	110.5
	7	Ø16	18	389	7002	110.5
	8	Ø16	18	389	7002	110.5
Total+10%: (x6):					486.2	2917.2
Ø16:					8122.4	
Total:					8122.4	

	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
	Proyecto de ampliación de industria de almacenamiento de patatas y elaboración de guisantes congelados en el T.M. de Tordesillas (Valladolid)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Comercial Tordesillana de Productos Agrarios PROMOTOR _____		1/150 ESCALA _____	05 Nº PLANO _____
Detalle de cimentación. Zapatas TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Álvaro Matute Blanco	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____		FECHA: Septiembre 2019	
		FIRMA _____	


C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38],  
 C [N38-N43], C [N43-N48], C [N48-N53], C [N53-N58], C [N58-N63], C [N61-N56],  
 C [N56-N51], C [N51-N46], C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26],  
 C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6] y C [N6-N1]




C [N63-N72], C [N74-N61], C [N1-N67] y C [N69-N3]



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
C [N3-N8]=C [N8-N13]	1	Ø12	2	510	1020	9.1
C [N13-N18]=C [N18-N23]	2	Ø12	2	510	1020	9.1
C [N23-N28]=C [N28-N33]	3	Ø8	9	133	1197	4.7
C [N33-N38]=C [N38-N43]						
C [N43-N48]=C [N48-N53]						
C [N53-N58]=C [N58-N63]						
C [N61-N56]=C [N56-N51]						
C [N51-N46]=C [N46-N41]						
C [N41-N36]=C [N36-N31]						
C [N31-N26]=C [N26-N21]						
C [N21-N16]=C [N16-N11]						
C [N11-N6]=C [N6-N1]						
					Total+10%:	25.2
					(x24):	604.8
C [N63-N72]=C [N74-N61]	4	Ø12	2	1037	2074	18.4
C [N1-N67]=C [N69-N3]	5	Ø12	2	1037	2074	18.4
	6	Ø8	24	133	3192	12.6
					Total+10%:	54.3
					(x4):	217.2
					Ø8:	180.0
					Ø12:	642.0
					Total:	822.0



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



Proyecto de ampliación de industria de almacenamiento de patatas y elaboración de guisantes congelados en el T.M. de Tordesillas (Valladolid)

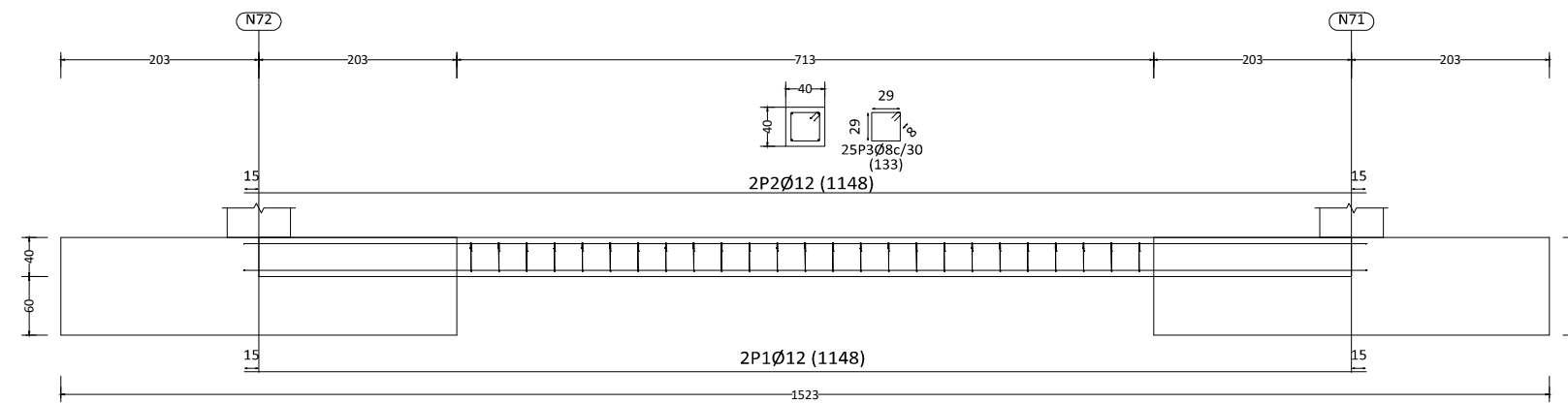
TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

Comercial Tordesillana de Productos Agrarios	1/150	06
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____


Detalle de cimentación. Vigas de atado 1	ALUMNO/A: Álvaro Matute Blanco
TÍTULO DEL PLANO _____	FECHA: Septiembre 2019
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	FIRMA _____
TITULACIÓN _____	



C [N72-N71], C [N71-N74], C [N67-N66] y C [N66-N69]



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
C [N72-N71]=C [N71-N74]	1	Ø12	2	1148	2296	20.4
C [N67-N66]=C [N66-N69]	2	Ø12	2	1148	2296	20.4
	3	Ø8	25	133	3325	13.1
Total+10%: (x4):						59.3 237.2
Ø8:						57.6
Ø12:						179.6
Total:						237.2



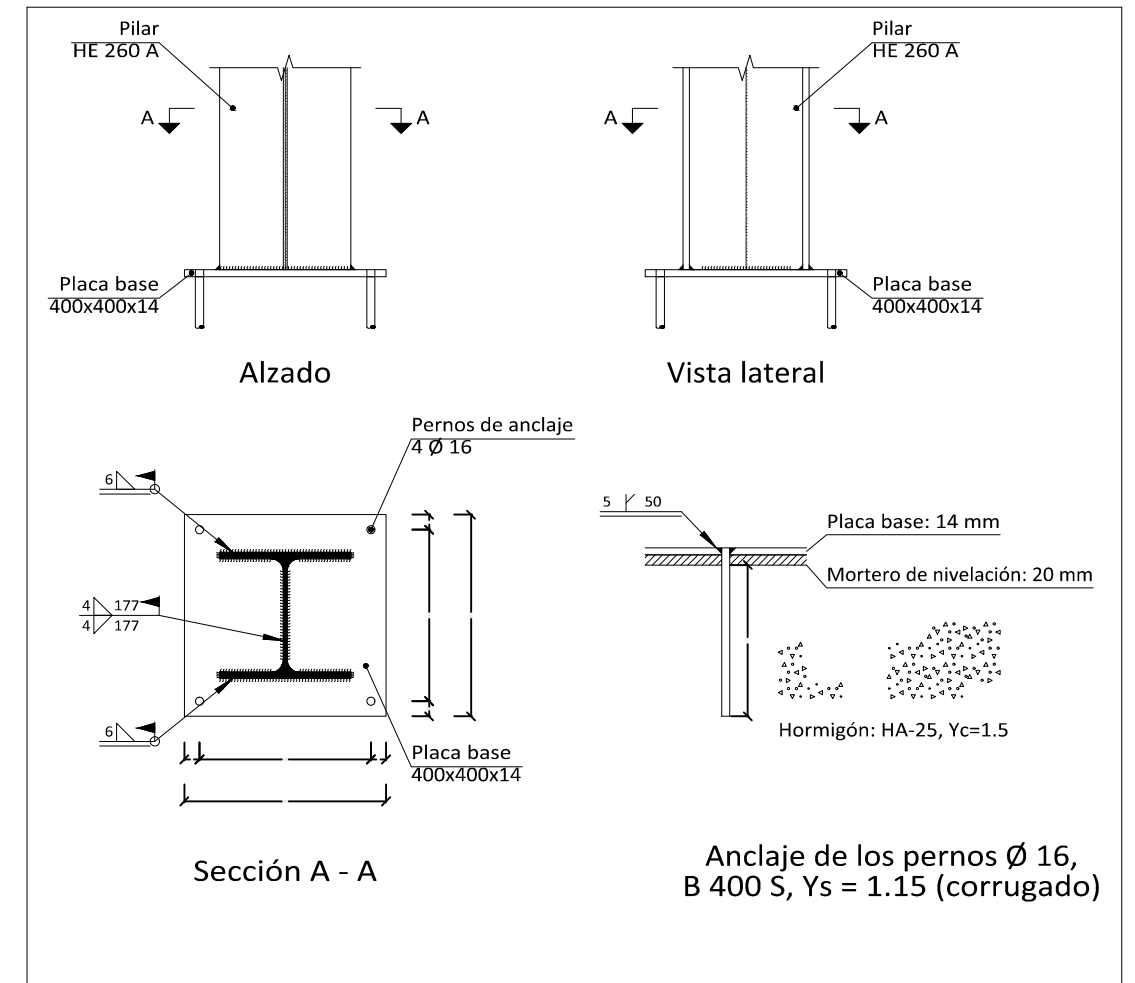
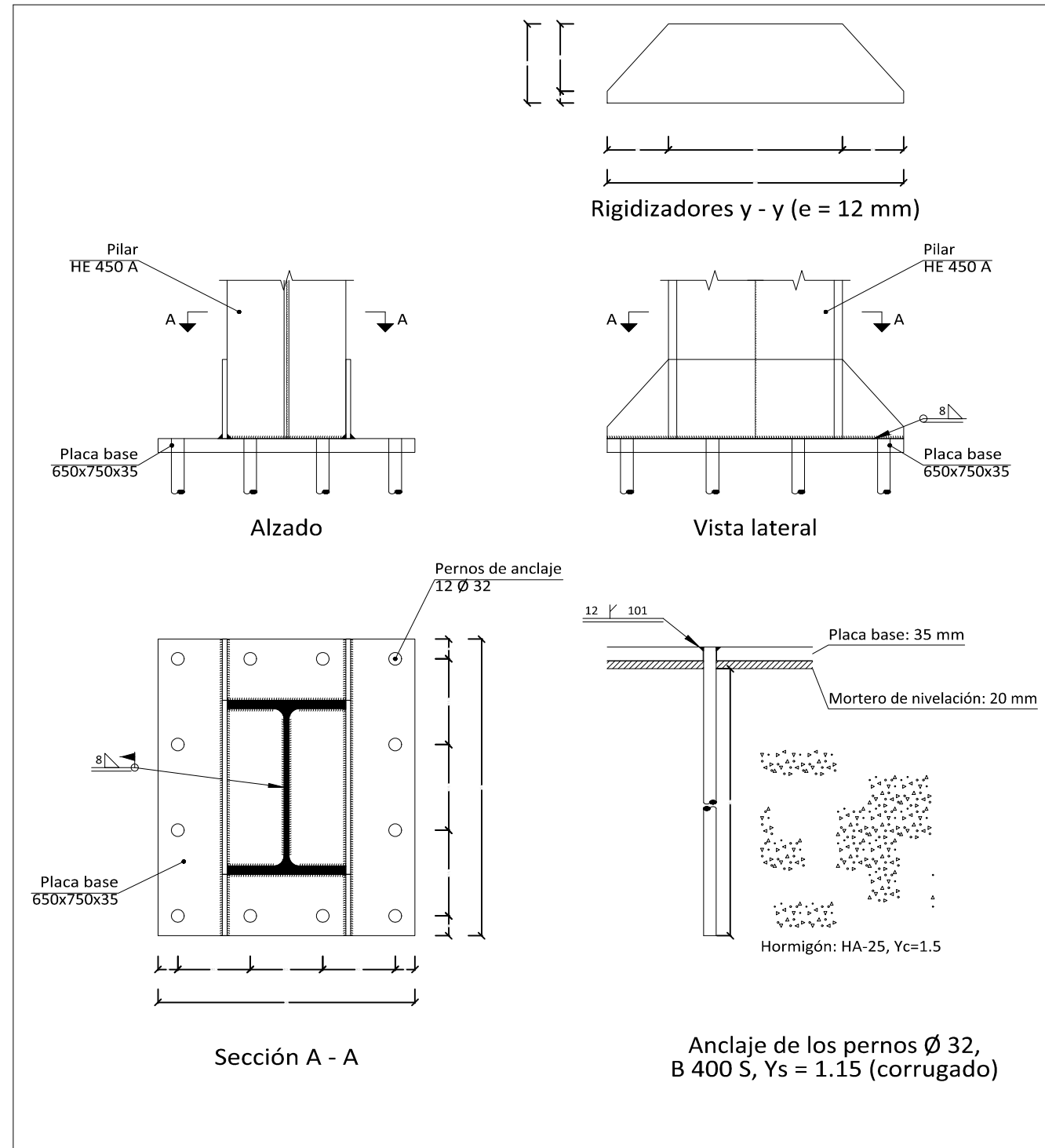
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**


Proyecto de ampliación de industria de almacenamiento de patatas y elaboración de guisantes congelados en el T.M. de Tordesillas (Valladolid)

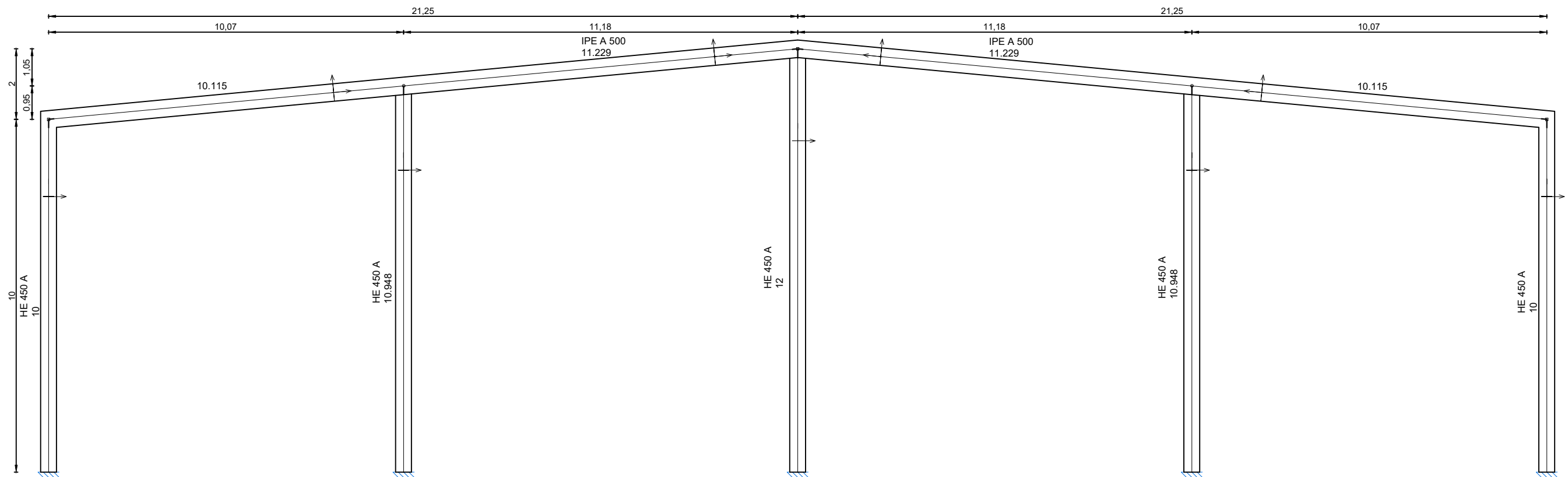
TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_



Comercial Tordesillana de Productos Agrarios	1/150	07
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____
Detalle de cimentación. Vigas de atado 2	ALUMNO/A: Álvaro Matute Blanco	
TÍTULO DEL PLANO _____	FECHA: Septiembre 2019	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	FIRMA _____	
TITULACIÓN _____		



 <p><b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b></p> <p>Proyecto de ampliación de industria de almacenamiento de patatas y elaboración de guisantes congelados en el T.M. de Tordesillas (Valladolid)</p> <p>TÍTULO DEL PROYECTO _____</p>				
<p>Comercial Tordesillana de Productos Agrarios</p> <p>PROMOTOR _____</p>		<p>1/75</p> <p>ESCALA _____</p>	<p>08</p> <p>Nº PLANO _____</p>	
<p>Detalle de cimentación. Placas base</p> <p>TÍTULO DEL PLANO _____</p>			<p>ALUMNO/A: Álvaro Matute Blanco</p>	
<p>Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias</p> <p>TITULACIÓN _____</p>			<p>FECHA: Septiembre 2019</p> <p>FIRMA _____</p>	



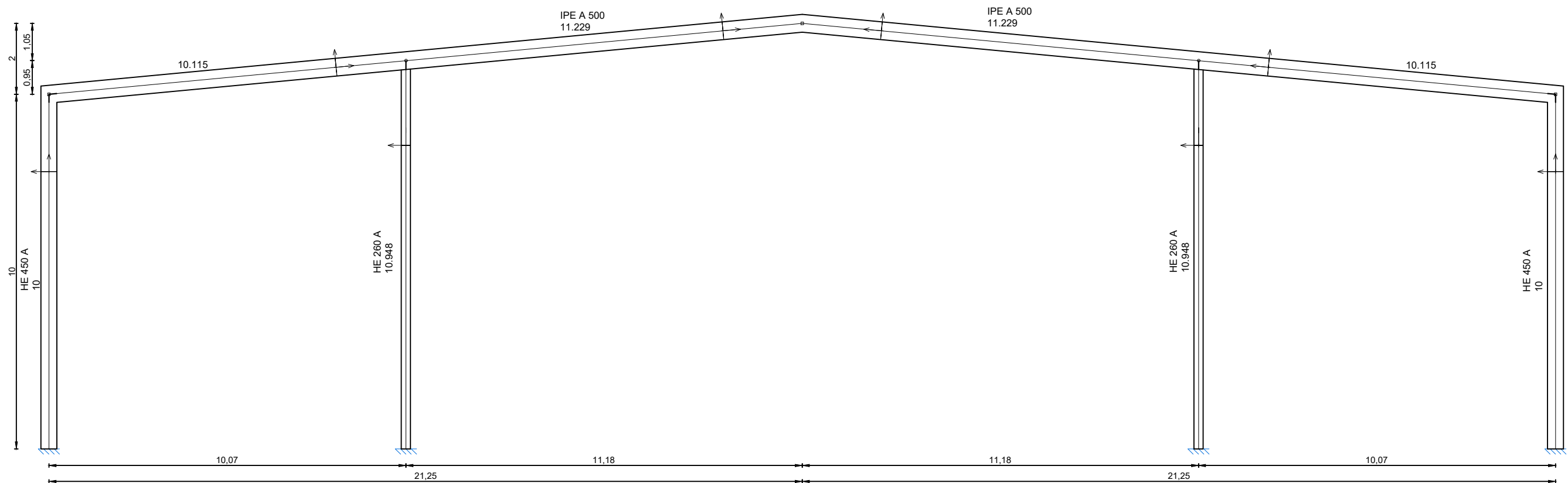
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



Proyecto de ampliación de industria de almacenamiento de patatas y elaboración de guisantes congelados en el T.M. de Tordesillas (Valladolid)

TÍTULO DEL PROYECTO

Comercial Tordesillana de Productos Agrarios PROMOTOR	1/125 ESCALA	09 Nº PLANO
Pórticos hastiales TÍTULO DEL PLANO	ALUMNO/A: Álvaro Matute Blanco FECHA: Agosto 2019 FIRMA	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN		



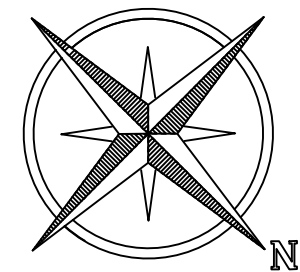
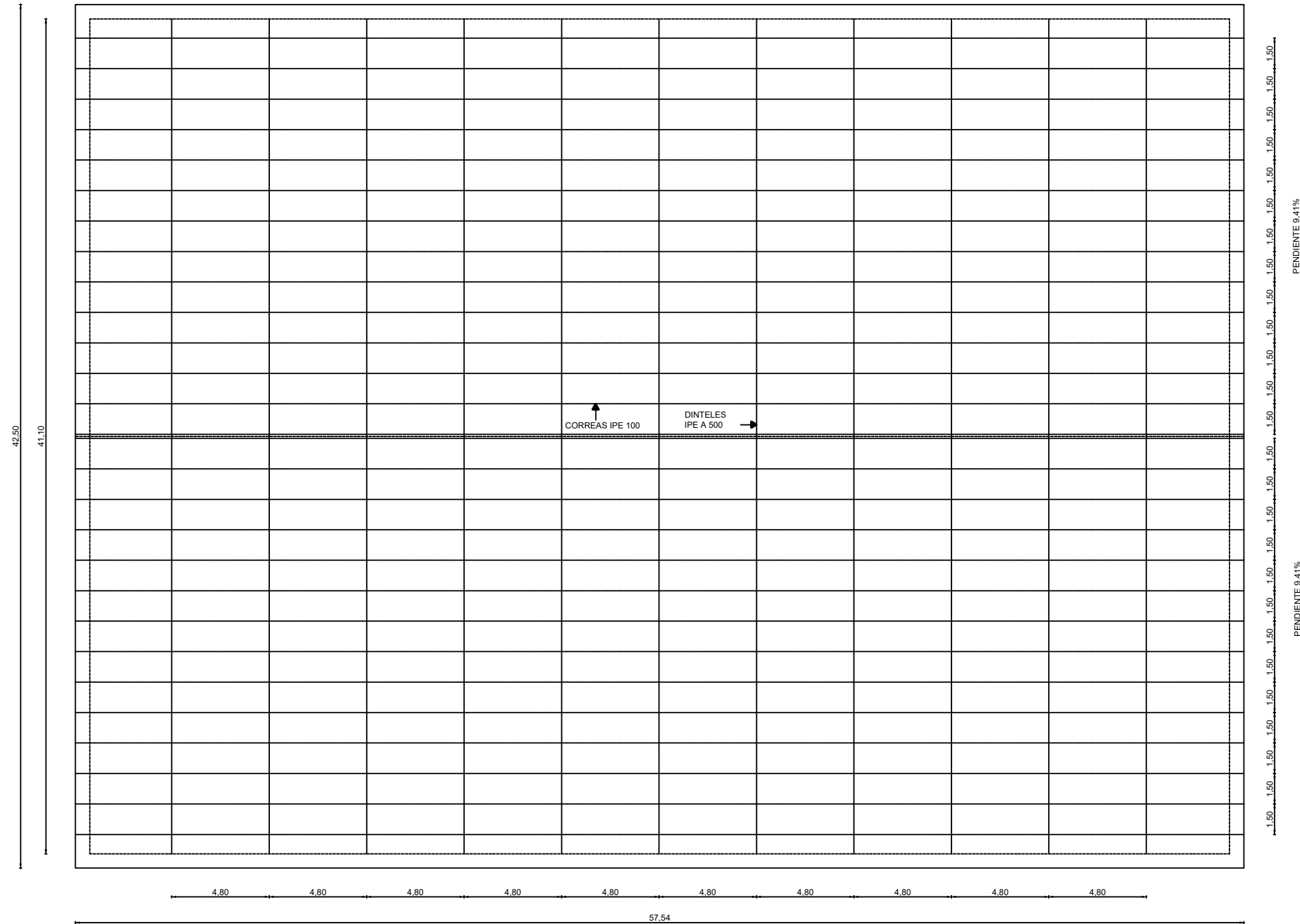
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



Proyecto de ampliación de industria de almacenamiento de patatas y elaboración de guisantes congelados en el T.M. de Tordesillas (Valladolid)

TÍTULO DEL PROYECTO

Comercial Tordesillana de Productos Agrarios PROMOTOR	1/125 ESCALA	10 Nº PLANO
Pórticos intermedios TÍTULO DEL PLANO	ALUMNO/A: Álvaro Matute Blanco FECHA: Agosto 2019 FIRMA	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN		



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



Proyecto de ampliación de industria de almacenamiento de patatas y elaboración de guisantes congelados en el T.M. de Tordesillas (Valladolid)

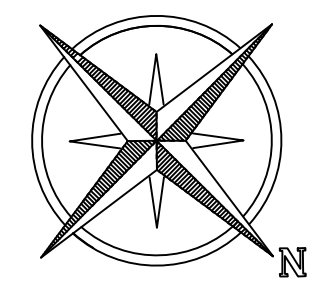
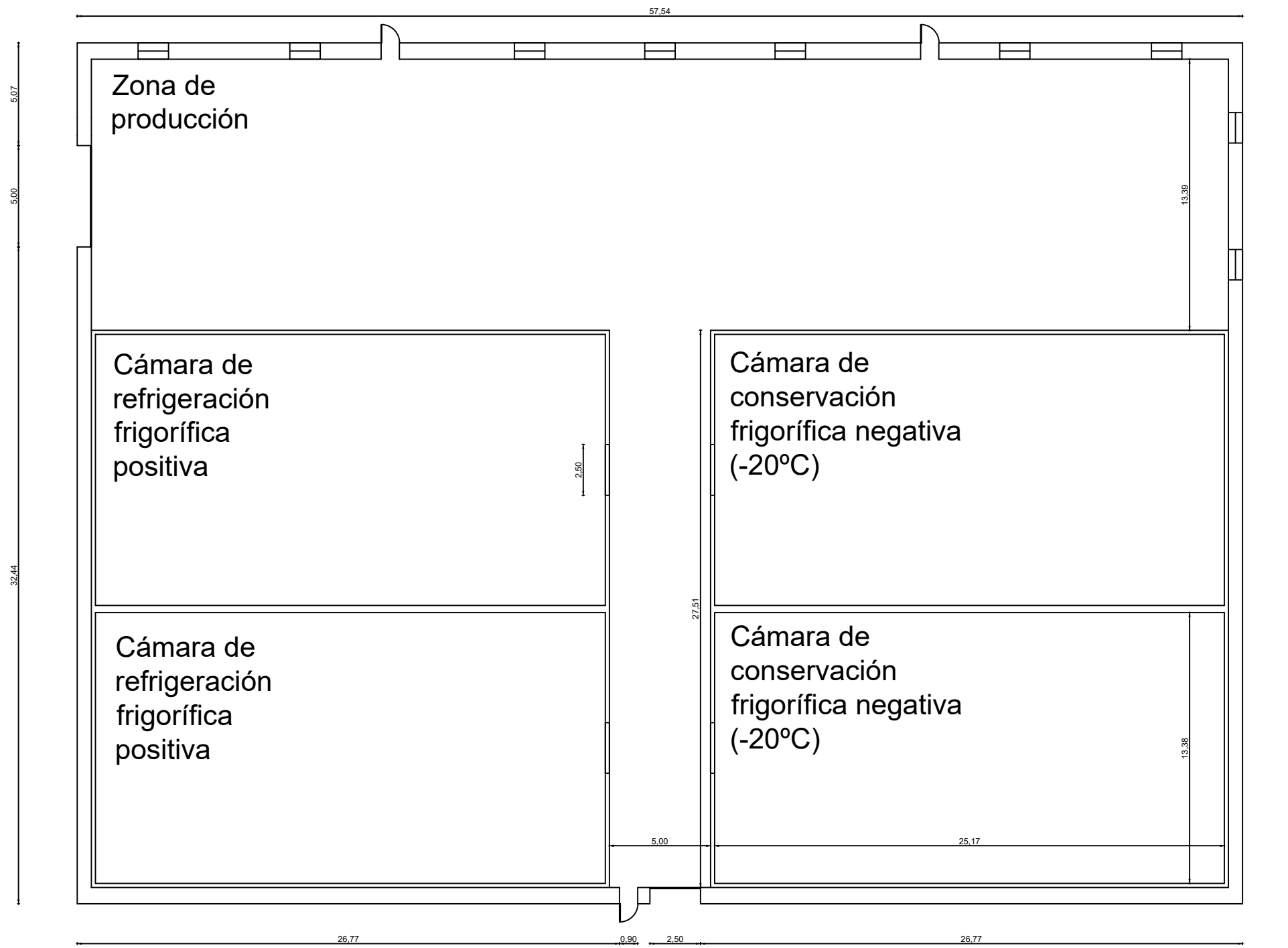
TÍTULO DEL PROYECTO

Comercial Tordesillana de Productos Agrarios PROMOTOR	1/250 ESCALA	11 Nº PLANO
--	-----------------	----------------


Cubierta  
 TÍTULO DEL PLANO

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias  
 TITULACIÓN

ALUMNO/A: Álvaro Matute Blanco  
 FECHA: Septiembre 2019  
 FIRMA




Zona de producción	759,57 m <sup>2</sup>
Cámaras de conservación frigorífica	336,77 m <sup>2</sup>
Cámaras de refrigeración frigoríficas positivas	336,77 m <sup>2</sup>
Pasillo técnico	136,85 m <sup>2</sup>



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

Proyecto de ampliación de industria de almacenamiento de patatas y elaboración de guisantes congelados en el T.M. de Tordesillas (Valladolid)



---

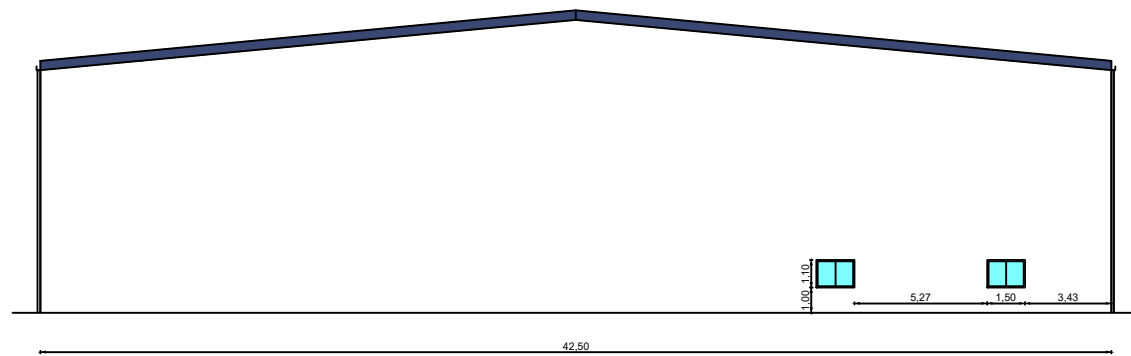
TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

Comercial Tordesillana de Productos Agrarios	1/250	12
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

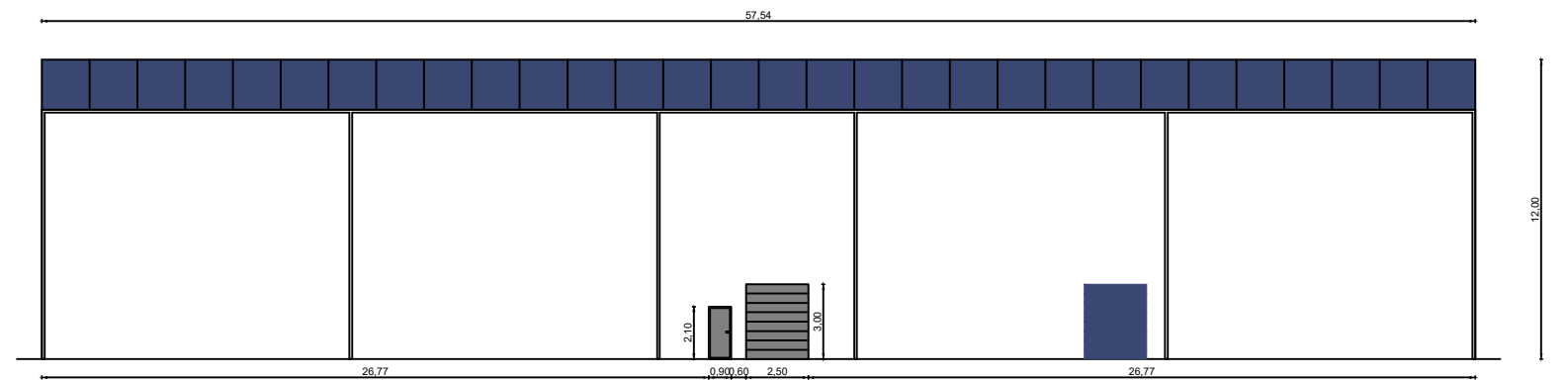
---

Plantas, cotas y superficies	ALUMNO/A: Álvaro Matute Blanco
TÍTULO DEL PLANO _____	FECHA: Junio 2019
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	FIRMA _____
TITULACIÓN _____	

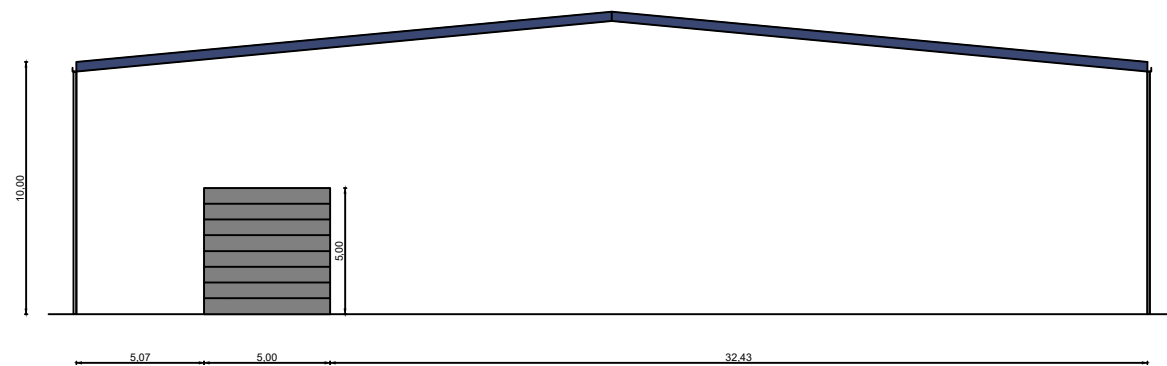
Alzado Norte



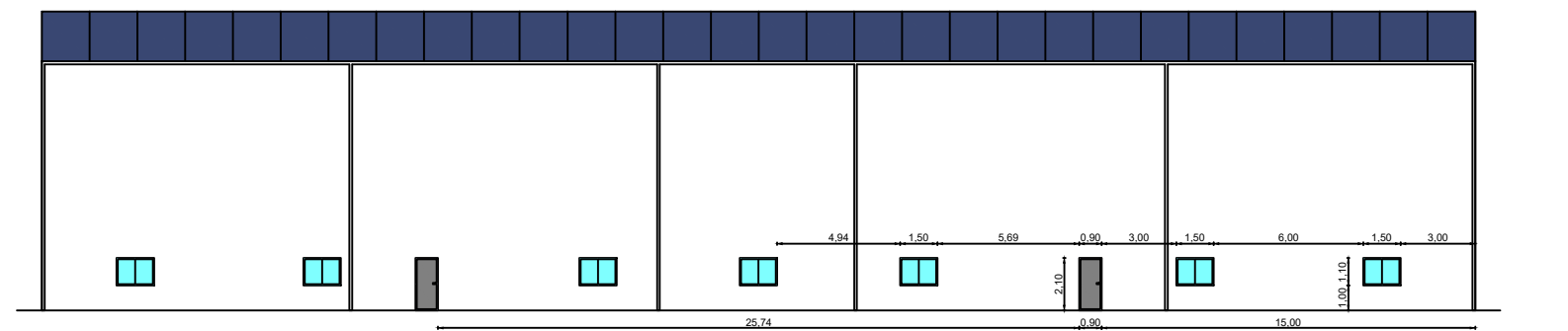
Alzado Este





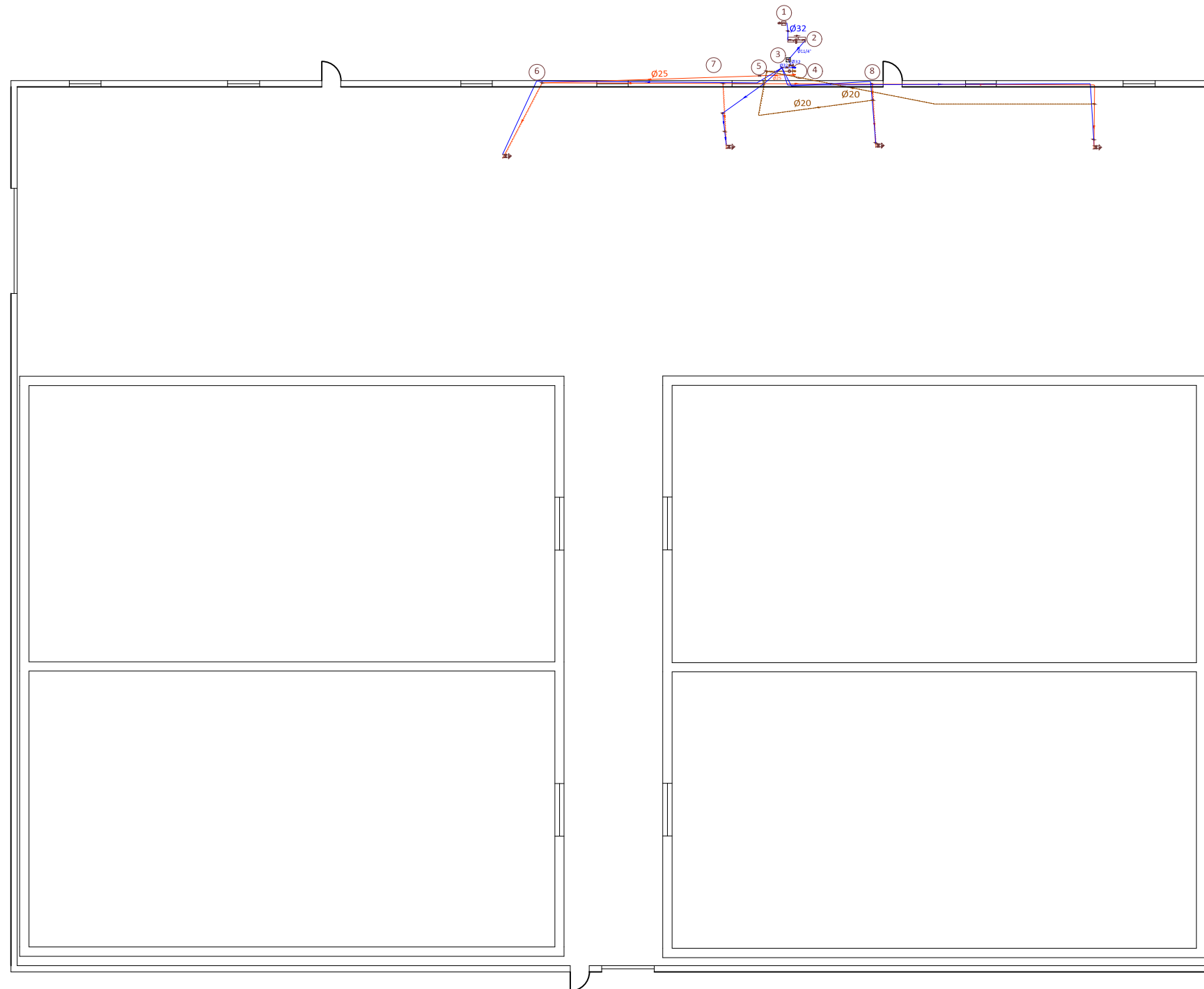
Alzado Sur



Alzado Oeste



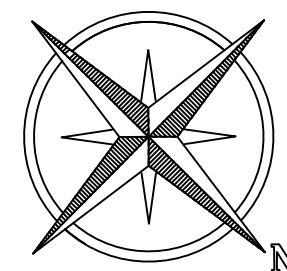
 <p><b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b></p> <p>Proyecto de ampliación de industria de almacenamiento de patatas y elaboración de guisantes congelados en el T.M. de Tordesillas (Valladolid)</p>				
TÍTULO DEL PROYECTO				
Comercial Tordesillana de Productos Agrarios		1/300	13	
PROMOTOR		ESCALA	Nº PLANO	
Alzados			ALUMNO/A: Álvaro Matute Blanco	
TÍTULO DEL PLANO			FECHA: Junio 2019	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias			FIRMA	
TITULACIÓN				




Simbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Tubería de retorno de agua caliente sanitaria
	Tubería de agua fría con presión más desfavorable
	Tubería de agua caliente con presión más desfavorable
	Toma y llave de corte de acometida
	Preinstalación de contador
	Llave de abonado
	Llave de local húmedo
	Consumo con hidromezclador
	Punto de consumo con mayor caída de presión
	Arqueta de paso o de registro sin llaves

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general (1)	Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2
Alimentación	Tubo de acero galvanizado según UNE 19048
Instalación interior	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2
Aislamiento térmico (A.C.S.)	Coquilla de espuma elastomérica

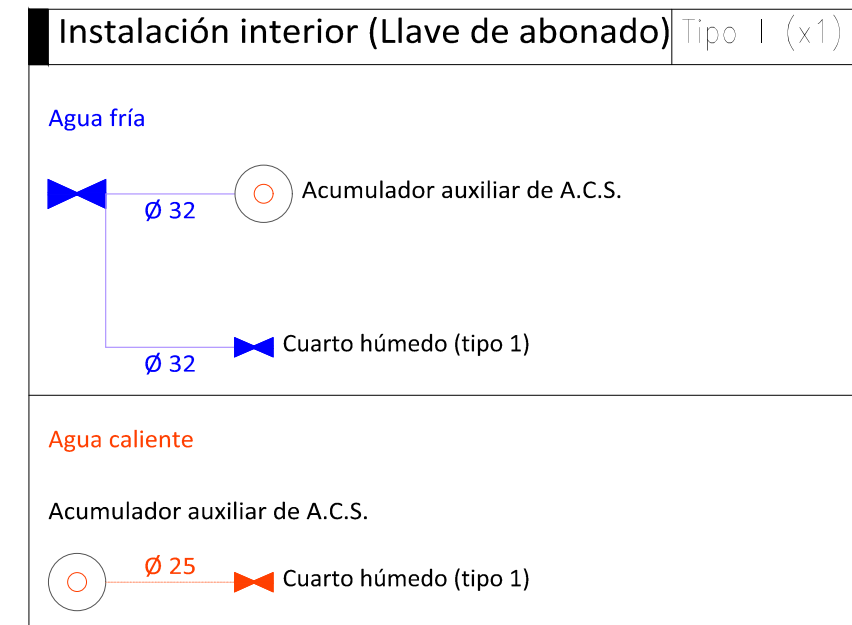
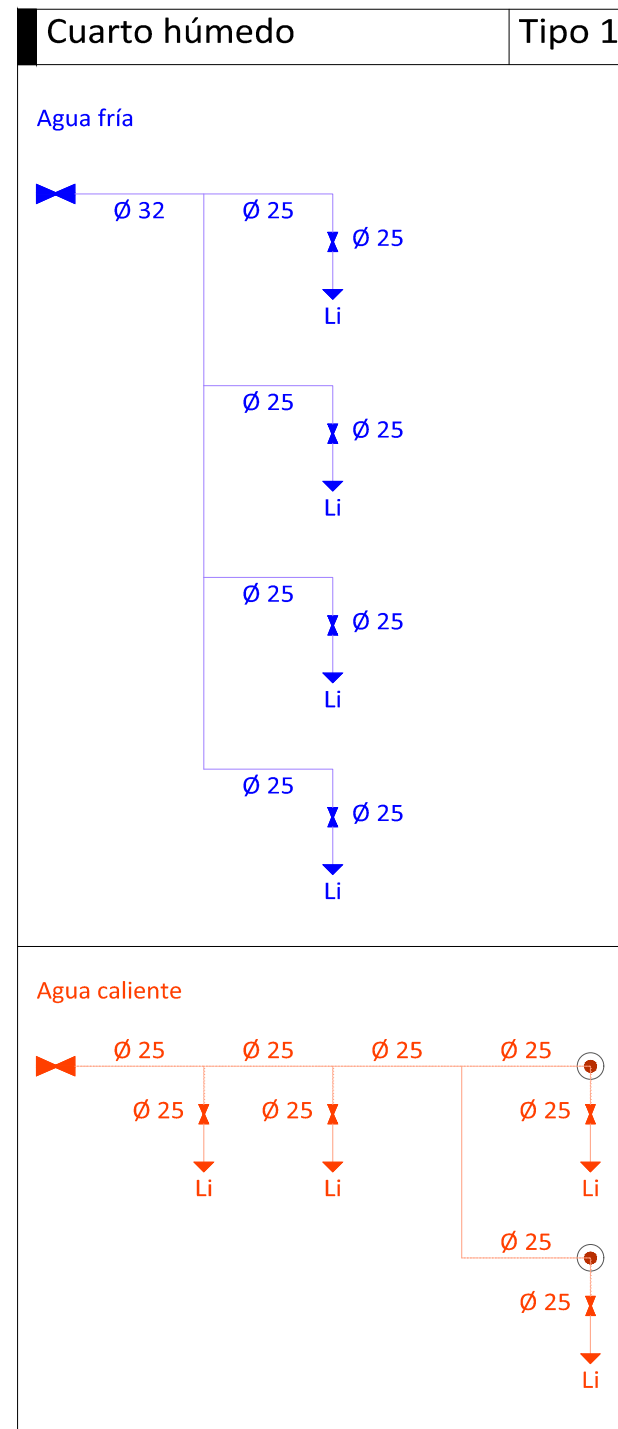
Diámetros utilizados en la instalación interior	
Retorno de agua caliente	25 mm
Lavadora industrial (Li)	25 mm



 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> 		
Proyecto de ampliación de industria de almacenamiento de patatas y elaboración de guisantes congelados en el T.M. de Tordesillas (Valladolid)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Comercial Tordesillana de Productos Agrarios PROMOTOR _____	1/250 ESCALA _____	14 Nº PLANO _____
Instalación de fontanería TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: <b>Álvaro Matute Blanco</b>  FECHA: <b>Septiembre 2019</b>
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____		
		FIRMA _____

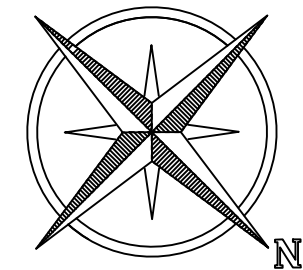
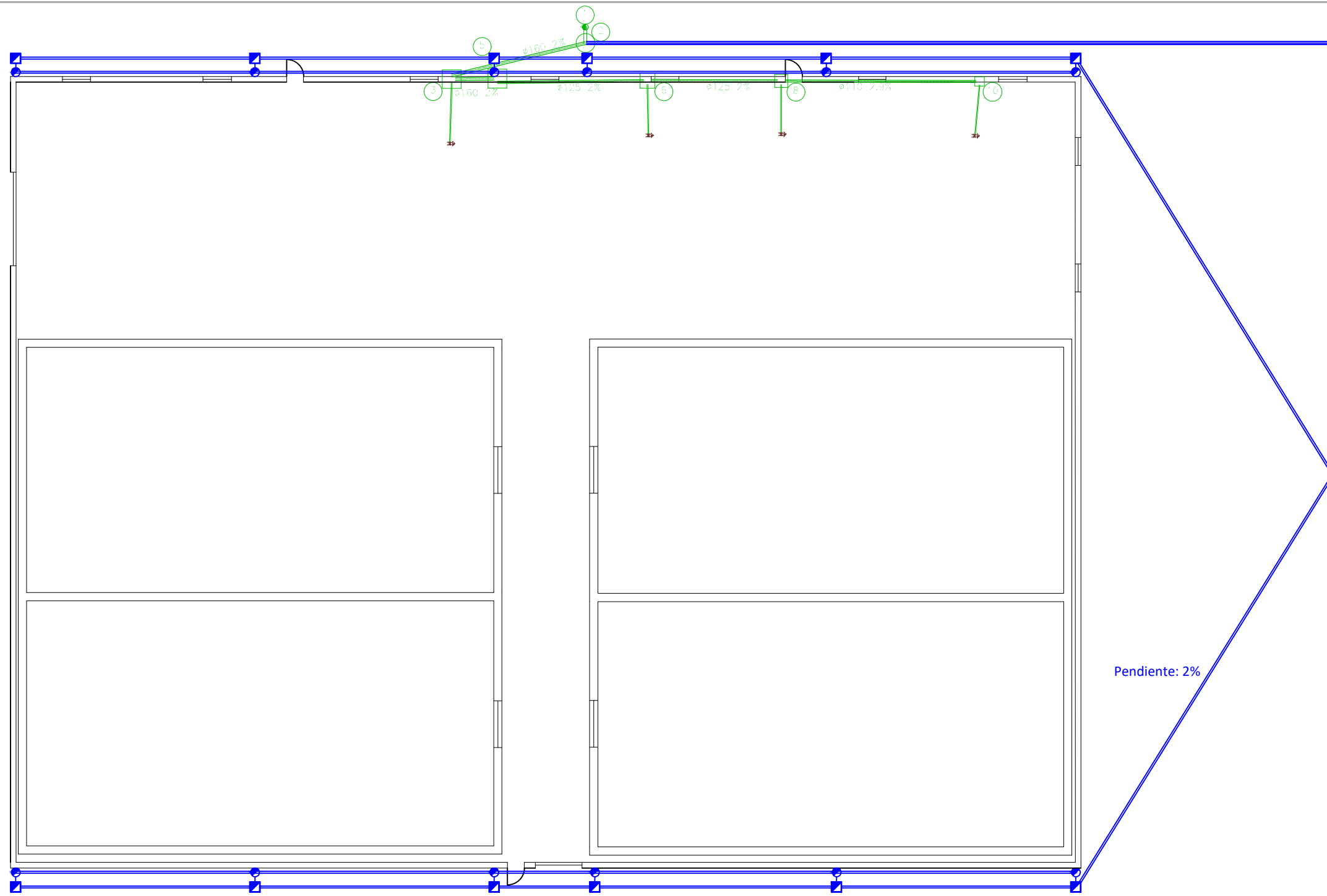


## HS 4: Esquema de la instalación interior



Simbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Llave de corte
	Producción de A.C.S.
	Punto de conexión del circuito de retorno de A.C.S.
	Lavadora industrial

	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>	
Proyecto de ampliación de industria de almacenamiento de patatas y elaboración de guisantes congelados en el T.M. de Tordesillas (Valladolid)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Comercial Tordesillana de Productos Agrarios PROMOTOR _____	Sin escala ESCALA _____	15 Nº PLANO _____
Esquema de la instalación de fontanería TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Álvaro Matute Blanco  FECHA: Septiembre 2019  FIRMA _____
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____		




Simbología	
	Conexión con la red general de saneamiento
	Pozo de registro
	Colector maestro de aguas residuales y pluviales
	Arqueta
	Consumo con hidromedidor


Diámetros utilizados en la red de pequeña evacuación	
Lavadora (Lvr)	50 mm

Referencias y dimensiones de arquetas	
3	100x100x115 cm
5	100x100x110 cm
6	80x80x95 cm
8	70x70x80 cm
10	50x50x50 cm

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , según UNE-EN 1401-1
Colector enterrado	Tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m <sup>2</sup> , según UNE-EN 1401-1
Colector en losa de cimentación	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , según UNE-EN 1401-1
Red de pequeña evacuación	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



Proyecto de ampliación de industria de almacenamiento de patatas y elaboración de guisantes congelados en el T.M. de Tordesillas (Valladolid)

---

TÍTULO DEL PROYECTO

Comercial Tordesillana de Productos Agrarios

PROMOTOR

1/250

ESCALA

16

Nº PLANO

---

Instalaciones de saneamiento

TÍTULO DEL PLANO

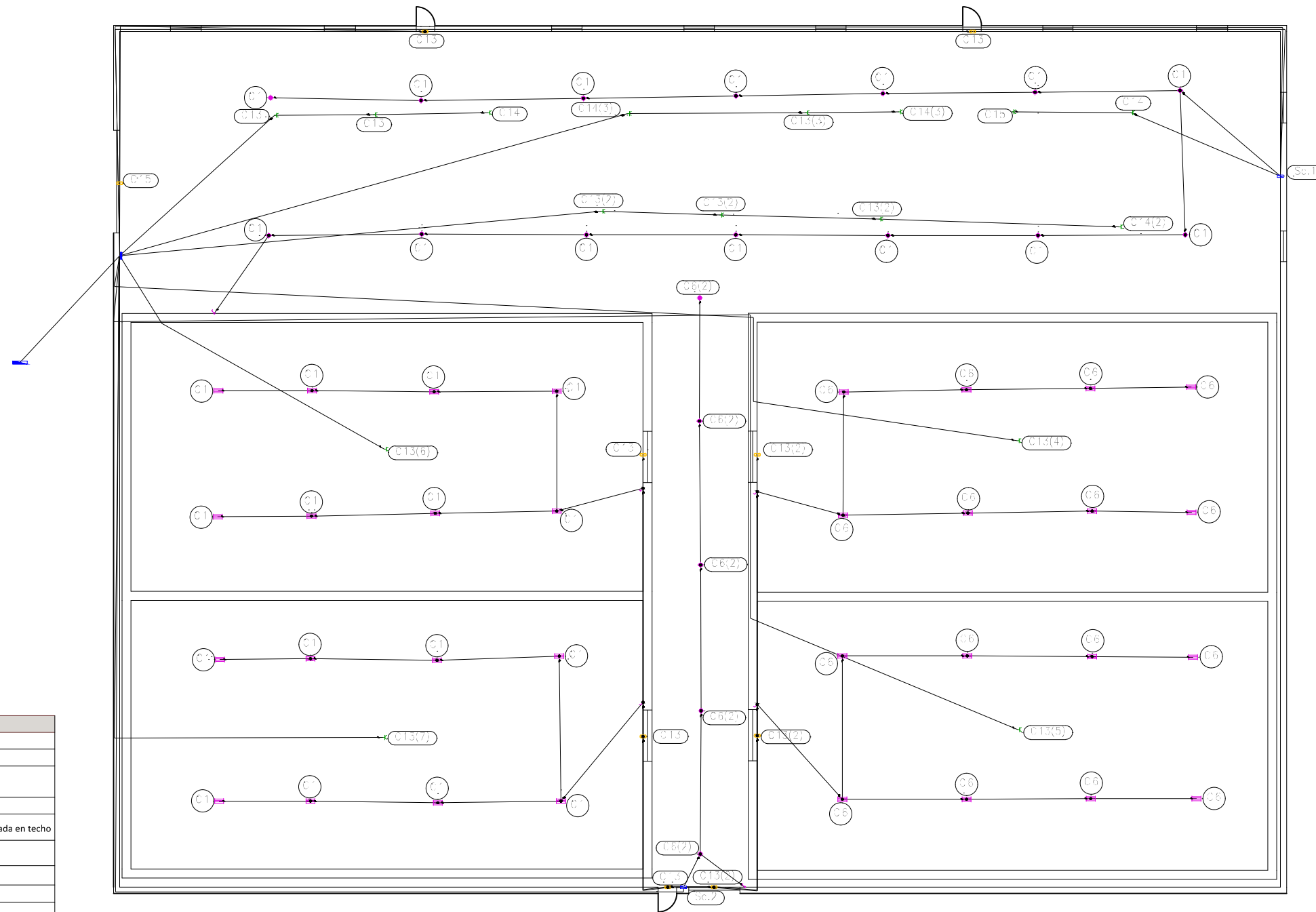
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TITULACIÓN

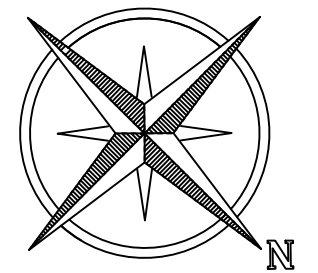
ALUMNO/A: **Álvaro Matute Blanco**



FECHA: **Septiembre 2019**

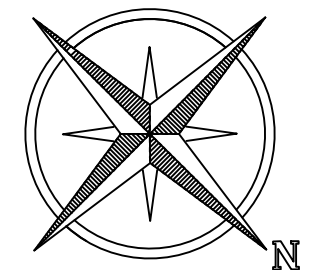
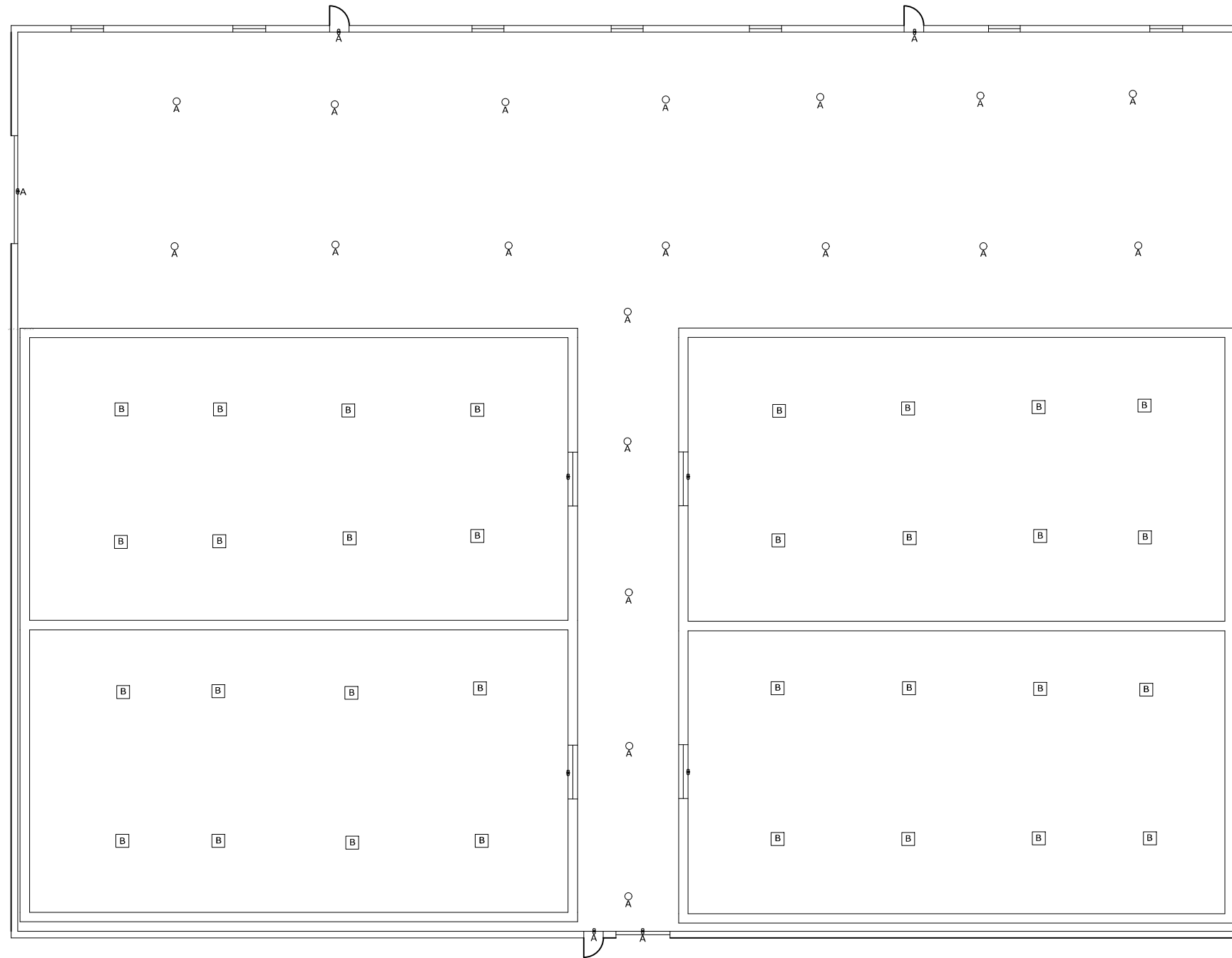
FIRMA





Leyenda	
	Servicio monofásico
	Servicio trifásico
	Cuadro individual
	Subcuadro
	Salida para lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, empotrada en techo
	Lámpara fluorescente con cuatro tubos
	Interruptor
	Caja de protección y medida (CPM)
	Luminaria de emergencia
	Ventilador
	Tunel de congelado
	Despedregadora
	Desgranadora
	Bombero lavado
	lavadora
	Escaldadora
	Clasificadora color
	Clasificadora densidad
	Clasificadora tamaño
	Envasadora
	Paletizadora
	Cámara de conservación
	Cámara refrigerante

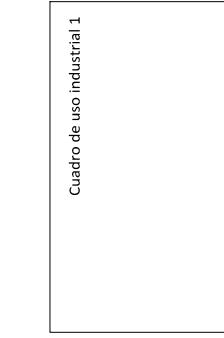
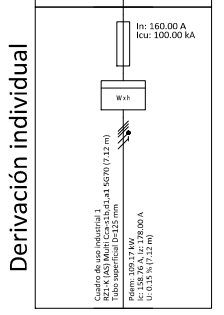
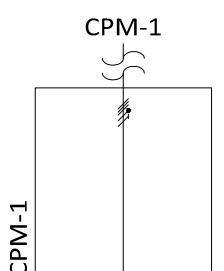
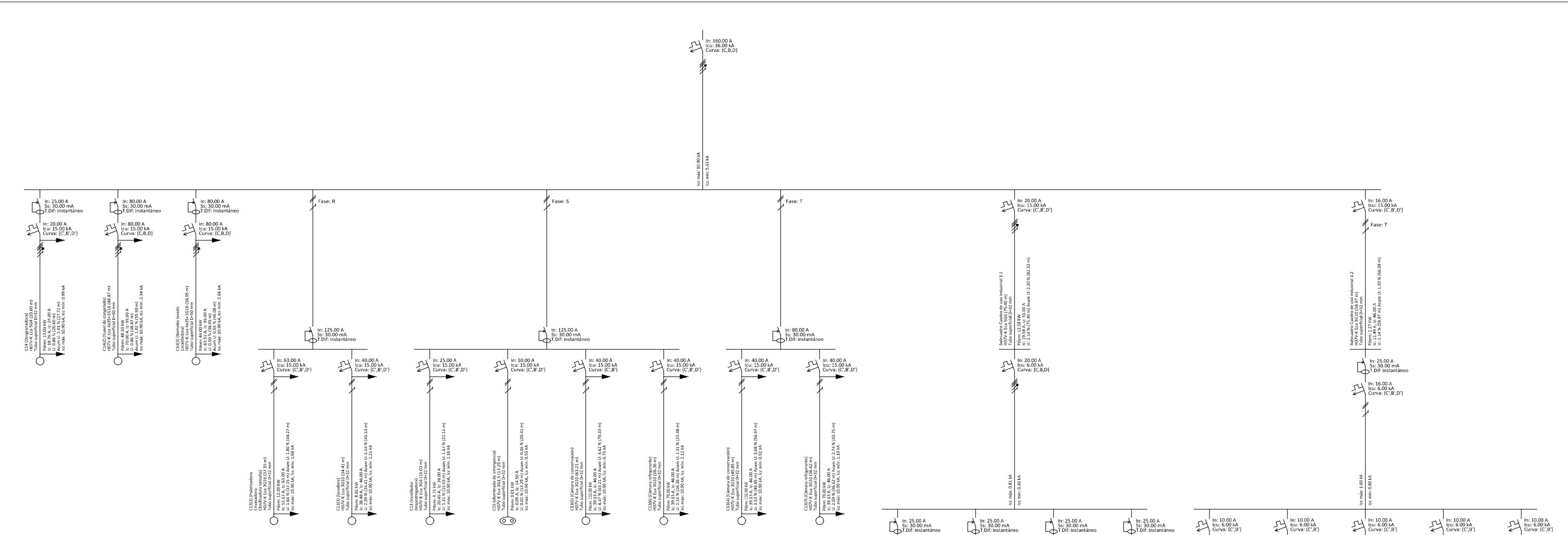




 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> 		
Proyecto de ampliación de industria de almacenamiento de patatas y elaboración de guisantes congelados en el T.M. de Tordesillas (Valladolid)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Comercial Tordesillana de Productos Agrarios PROMOTOR _____	1/250 ESCALA _____	17 Nº PLANO _____
Instalación eléctrica TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Álvaro Matute Blanco
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____		FECHA: Septiembre 2019 FIRMA _____

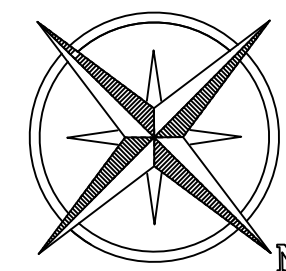
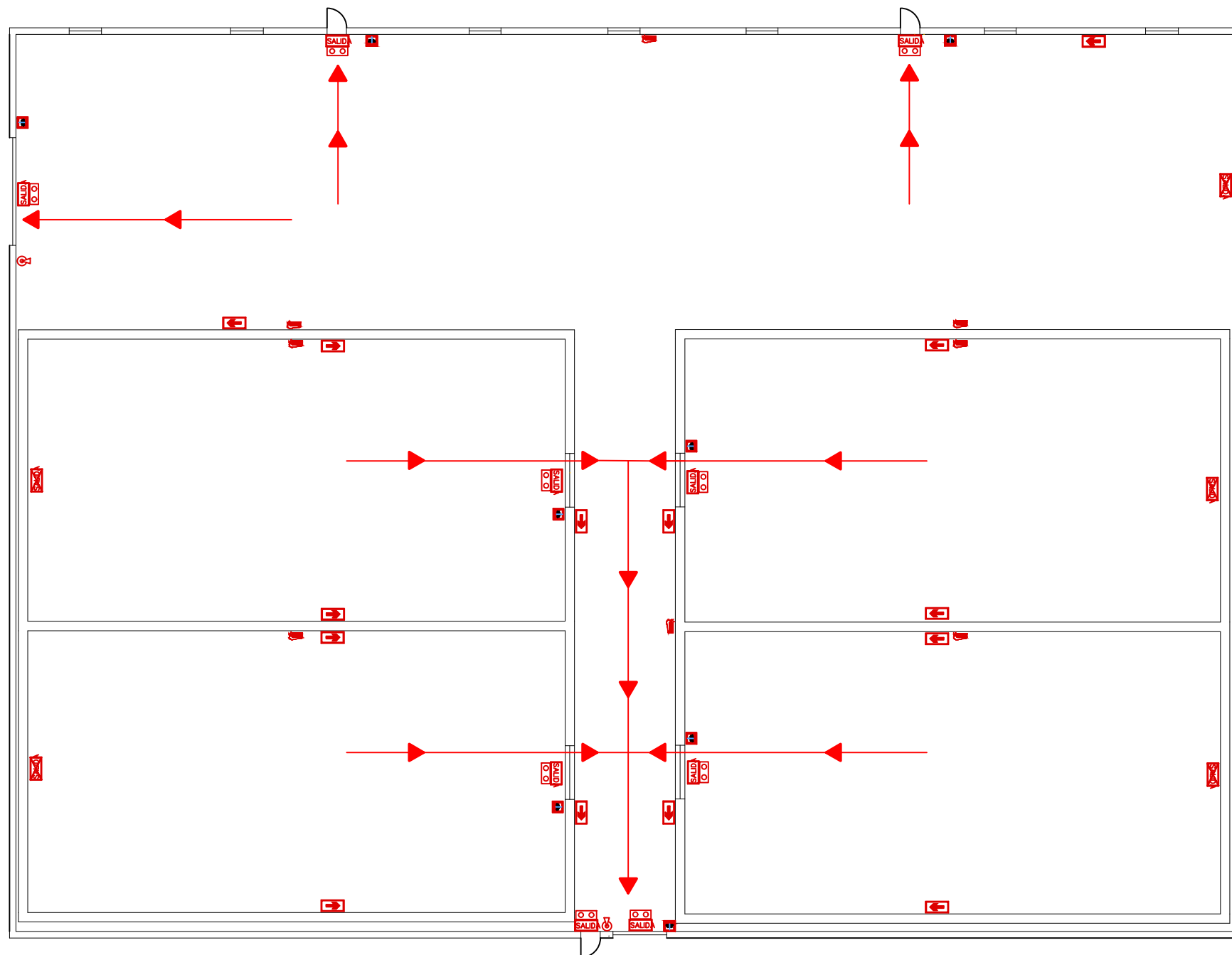


Alumbrado Interior	
A	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP" (x 19)
B	Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W (x 32)
Alumbrado de emergencia	
○ A ○	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes (x 9)



	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>	
Proyecto de ampliación de industria de almacenamiento de patatas y elaboración de guisantes congelados en el T.M. de Tordesillas (Valladolid)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Comercial Tordesillana de Productos Agrarios PROMOTOR _____	1/250 ESCALA _____	18 Nº PLANO _____
Instalación eléctrica (luminarias) TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Álvaro Matute Blanco  FECHA: Septiembre 2019 FIRMA _____
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____		

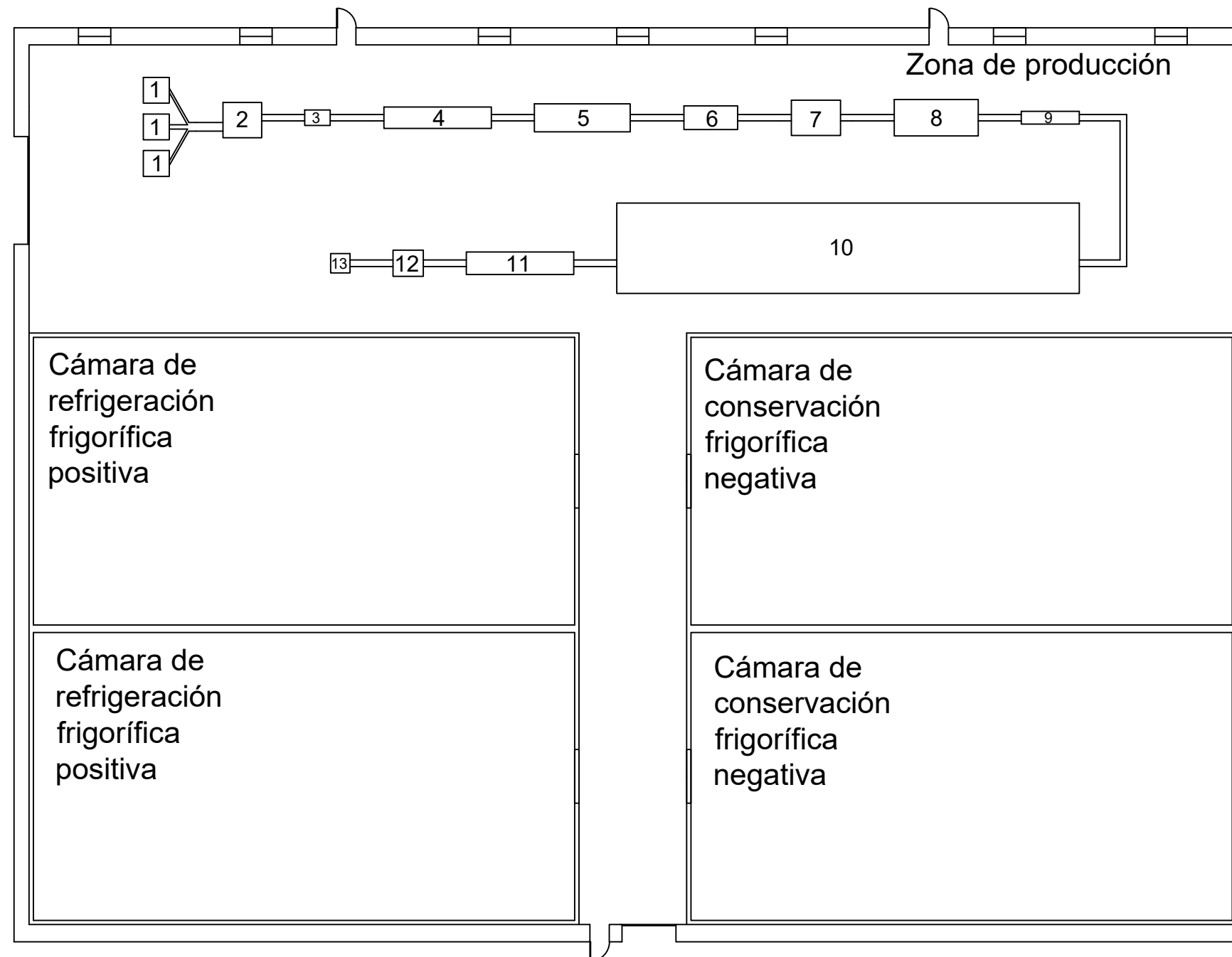


 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> Proyecto de ampliación de industria de almacenamiento de patatas y elaboración de guisantes congelados en el T.M. de Tordesillas (Valladolid)		
TÍTULO DEL PROYECTO		
Comercial Tordesillana de Productos Agrarios		Sin escala
PROMOTOR		19
Esquema unifilar		Nº PLANO
TÍTULO DEL PLANO		ALUMNO/A: Álvaro Matute Blanco
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias		FECHA: Septiembre 2019
TITULACIÓN		FIRMA




LEYENDA PCI	
	LUMINARIA DE EMERGENCIA
	PULSADOR DE ALARMA
	SEÑAL DE SALIDA
	SEÑAL SIN SALIDA
	SEÑAL DIRECCIONAL
	EXTINTOR CO2
	EXTINTOR 9Kg-21A

	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
	Proyecto de ampliación de industria de almacenamiento de patatas y elaboración de guisantes congelados en el T.M. de Tordesillas (Valladolid)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Comercial Tordesillana de Productos Agrarios		1/250	20
PROMOTOR _____		ESCALA _____	Nº PLANO _____
Protección contra incendios		ALUMNO/A: Álvaro Matute Blanco	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias		FECHA: Septiembre 2019	
TITULACIÓN _____		FIRMA _____	




	Maquinaria	Rendimiento (t/h)	Potencia (kW)	Dimensiones
1	Descargadora de Big Bag	-	-	1,2 x 1,2 x 1,2
2	Despedregadora	De 1 a 4	4,00	1,8 x 1,63 x 1,6
3	Desgranadora	Hasta 2,50	13,00	1,18 x 0,72 x 1,1
4	Bombo de lavado	Hasta 2,00	24,00	5 x 1 x 1,42
5	Lavadora por inmersión	Hasta 2,00	8,85	4,45 x 1,3 x 2,6
6	Escaldadora	De 0,3 a 2	36,00	2,5 x 1,1 x 1,3
7	Clasificadora por color	De 1 a 4	2,60	2,28 x 1,64 x 2,07
8	Clasificadora por densidad	Hasta 5,00	13,20	3,9 x 1,7 x 1,75
9	Mesa vibradora	-	-	2,7 x 0,6 x 1,8
10	Congelador de lecho fluidizado	Hasta 3,00	78,00	21,5 x 4,2 x 3,1
11	Clasificadora por tamaño	De 1 a 4	1,50	5 x 1,05 x 3
12	Envasadora	75 bolsas/minuto	6,00	1,4 x 1,22 x 1,65
13	Paletizadora	50 palets/hora	4,50	0,9 x 0,9 x 1,85



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

Proyecto de ampliación de industria de almacenamiento de patatas y elaboración de guisantes congelados en el T.M. de Tordesillas (Valladolid)

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_



Comercial Tordesillana de Productos Agrarios

PROMOTOR \_\_\_\_\_

1/250

ESCALA \_\_\_\_\_

21

Nº PLANO \_\_\_\_\_

Maquinaria

TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_

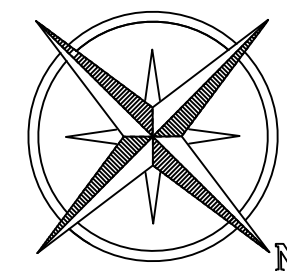
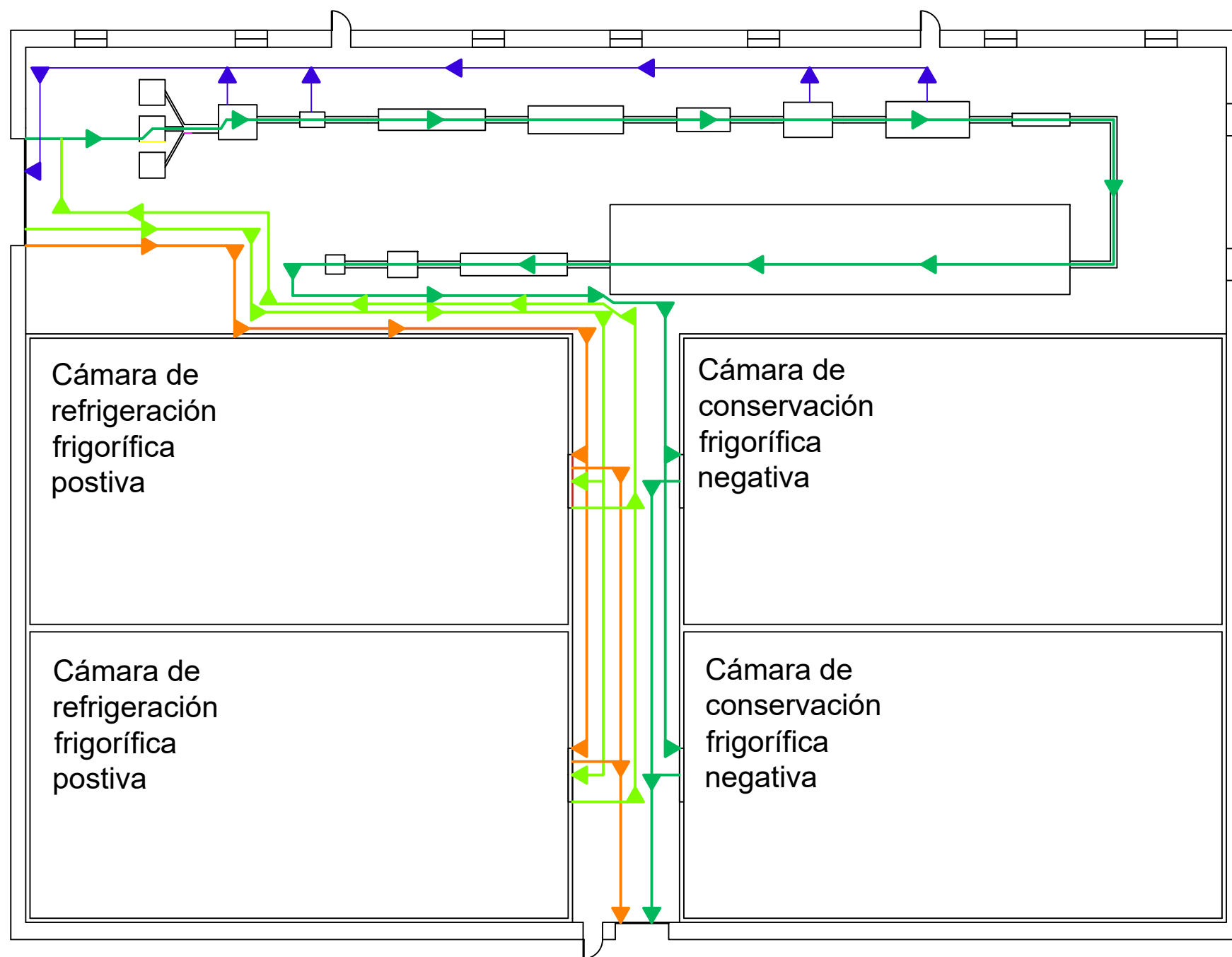
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TITULACIÓN \_\_\_\_\_



ALUMNO/A: Álvaro Matute Blanco

FECHA: Julio 2019

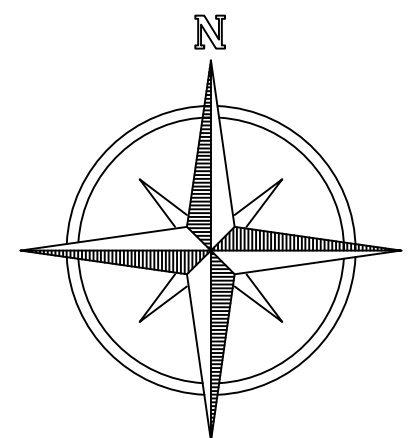
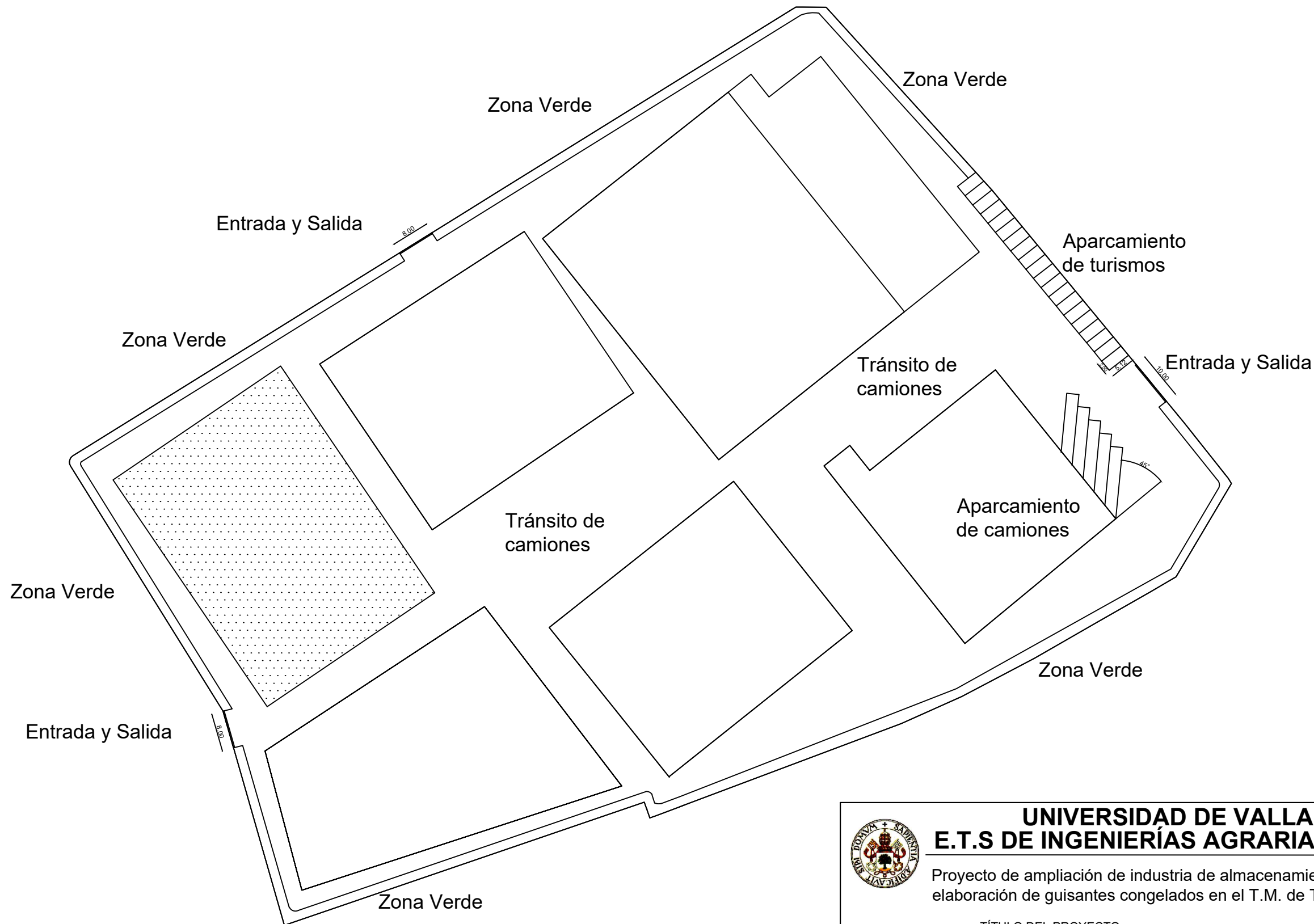
FIRMA \_\_\_\_\_





LEYENDA DEL FLUJO DE PROCESO	
FLUJO DE PATATAS	
FLUJO DE GUISANTE FRESCO	
FLUJO DE GUISANTES EABORADOS	
FLUJO DE RESIDUOS	

	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
	Proyecto de ampliación de industria de almacenamiento de patatas y elaboración de guisantes congelados en el T.M. de Tordesillas (Valladolid)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Comercial Tordesillana de Productos Agrarios		1/250	22
PROMOTOR _____		ESCALA _____	Nº PLANO _____
Flujo de proceso y producto		ALUMNO/A: Álvaro Matute Blanco	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias		FECHA: Julio 2019	
TITULACIÓN _____		FIRMA _____	





 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> 		
Proyecto de ampliación de industria de almacenamiento de patatas y elaboración de guisantes congelados en el T.M. de Tordesillas (Valladolid)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Comercial Tordesillana de Productos Agrarios PROMOTOR _____	1/900 ESCALA _____	23 Nº PLANO _____
Urbanización TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Álvaro Matute Blanco  FECHA: Agosto 2019 FIRMA _____
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____		



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias**

**Proyecto de ampliación de industria de  
almacenamiento de patatas y elaboración de  
guisantes congelados en el T.M. de  
Tordesillas (Valladolid)**

**Documento 3: Pliego de condiciones**

**Alumno/a: Álvaro Matute Blanco**

**Tutor/a: Luis Miguel Cárcel Cárcel  
Cotutor/a: Ignacio Nevares Domínguez**

**Noviembre 2019**

Copia para el tutor/a



## **DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES**



Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.



## ÍNDICE

### A. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1. Disposiciones generales .....	9
1.1. Disposiciones de carácter general .....	9
1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones.....	9
1.1.2. Contrato de obra .....	9
1.1.3. Documentación del contrato de obra .....	9
1.1.4. Proyecto de ingeniería Agroindustrial.....	9
1.1.5. Reglamentación urbanística .....	10
1.1.6. Formalización del Contrato de Obra .....	10
1.1.7. Jurisdicción competente.....	10
1.1.8. Responsabilidad del Contratista .....	10
1.1.9. Accidentes de trabajo.....	11
1.1.10. Daños y perjuicios a terceros.....	11
1.1.11. Anuncios y carteles .....	11
1.1.12. Copia de documentos .....	11
1.1.13. Suministro de materiales.....	11
1.1.14. Hallazgos .....	11
1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra.....	12
1.1.16. Omisiones: Buena fe .....	12
1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.....	12
1.2.1. Accesos y vallados.....	13
1.2.2. Replanteo.....	13
1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos .....	13
1.2.4. Orden de los trabajos.....	13
1.2.5. Facilidades para otros contratistas .....	14
1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.....	14
1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto.....	14
1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor .....	14
1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra .....	15
1.2.10. Trabajos defectuosos.....	15
1.2.11. Vicios ocultos .....	15
1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos .....	15
1.2.13. Presentación de muestras .....	16
1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos.....	16
1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos .....	16
1.2.16. Limpieza de las obras .....	16
1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas .....	16
1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas .....	17
1.3.1. Consideraciones de carácter general .....	17
1.3.2. Recepción provisional .....	17
1.3.3. Documentación final de la obra .....	18
1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra .....	18
1.3.5. Plazo de garantía .....	18
1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente.....	18
1.3.7. Recepción definitiva .....	18
1.3.8. Prórroga del plazo de garantía .....	18
1.3.9. Recepciones de trabajo cuya contrata haya sido rescindida.....	19
2. Disposiciones facultativas .....	19
2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación .....	19
2.1.1. El promotor.....	19
2.1.2. El Projectista .....	19
2.1.3. El Constructor o Contratista .....	20
2.1.4. El Director de Obra .....	20
2.1.5. El Director de la Ejecución de la Obra .....	20



2.1.6.	Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación .....	20
2.1.7.	Los suministradores de productos .....	20
2.2.	Agentes que intervienen en la obra según la Ley 38/1999 (L.O.E.) .....	21
2.3.	Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 337/2010 .....	21
2.4.	Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008 .....	21
2.5.	La Dirección Facultativa .....	21
2.6.	Visitas facultativas .....	21
2.7.	Obligaciones de los agentes intervinientes .....	21
2.7.1.	El Promotor .....	21
2.7.2.	El Proyectista .....	22
2.7.3.	El Constructor o Contratista .....	23
2.7.4.	El Director de Obra .....	24
2.7.5.	El Director de la Ejecución de la Obra .....	26
2.7.6.	Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación .....	27
2.7.7.	Los suministradores de productos .....	27
2.7.8.	Los propietarios y los usuarios .....	28
2.8.	Documentación final de la obra: Libro del Edificio .....	28
2.8.1.	Los propietarios y los usuarios .....	28
3.	Disposiciones Económicas .....	28
3.1.	Definición .....	28
3.2.	Contrato de obra .....	28
3.3.	Criterio General .....	29
3.4.	Fianzas .....	29
3.4.1.	Ejecución de trabajos con cargo a la fianza .....	29
3.4.2.	Devolución de las fianzas .....	30
3.4.3.	Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales .....	30
3.5.	De los precios .....	30
3.5.1.	Precio básico .....	30
3.5.2.	Precio unitario .....	30
3.5.3.	Presupuesto de Ejecución Material (PEM) .....	31
3.5.4.	Precios contradictorios .....	32
3.5.5.	Reclamación de aumento de precios .....	32
3.5.6.	Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios .....	32
3.5.7.	De la revisión de los precios contratados .....	32
3.5.8.	Acopio de materiales .....	32
3.6.	Obras de administración .....	32
3.7.	Valoración y abono de los trabajos .....	33
3.7.1.	Forma y plazos de abono de las obras .....	33
3.7.2.	Relaciones valoradas y certificaciones .....	33
3.7.3.	Mejora de obras libremente ejecutadas .....	34
3.7.4.	Abono de trabajos presupuestados con partida alzada .....	34
3.7.5.	Abono de trabajos especiales no contratados .....	34
3.7.6.	Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía .....	34
3.8.	Indemnizaciones mutuas .....	34
3.8.1.	Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras .....	34
3.8.2.	Demora de los pagos por parte del Promotor .....	35
3.9.	Varios .....	35
3.9.1.	Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra .....	35
3.9.2.	Unidades de obra defectuosas .....	35
3.9.3.	Seguro de las obras .....	35
3.9.4.	Conservación de la obra .....	35
3.9.5.	Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor .....	35
3.9.6.	Pago de arbitrios .....	36
3.10.	Retenciones en concepto de garantía .....	36
3.11.	Plazos de ejecución: Planning de obra .....	36
3.12.	Liquidación económica de las obras .....	36

---

3.13. Liquidación final de la obra .....	36
1. Prescripciones sobre los materiales .....	37
1.1. Garantías de calidad (Marcado CE) .....	38
2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra .....	39
2.1. Prescripciones en cuanto a la ejecución de obra .....	39
2.2. Unidades de obra .....	43
2.2.1. Acondicionamiento del terreno .....	43
2.2.2. Red de saneamiento horizontal .....	45
2.2.3. Cimentaciones y solera .....	50
2.2.4. Estructuras .....	54
2.2.5. Fachadas y particiones .....	57
2.2.6. Carpintería, vidrios y protecciones solares .....	60
2.2.7. Remates y ayudas .....	67
2.2.8. Instalaciones .....	68
2.2.9. Equipamiento. Aparatos sanitarios .....	89
2.2.10. Aislamientos e impermeabilizaciones .....	92
2.2.11. Revestimientos y trasdosados .....	96
2.12. Urbanización de la parcela .....	102
3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado .....	104
4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de residuos de construcción y demolición .....	105



## **A. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS**

### **1. Disposiciones generales**

#### **1.1. Disposiciones de carácter general**

##### **1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones**

La finalidad de este Pliego de Cláusulas Administrativas es 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.

##### **1.1.2. 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.

##### **1.1.3. Documentación del contrato de obra**

La documentación del contrato de obra integra 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.

##### **1.1.4. Proyecto de ingeniería Agroindustrial**

El Proyecto de Ingeniería Agroindustrial es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la 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.

#### **1.1.5. 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.

#### **1.1.6. 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.

#### **1.1.7. 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.

#### **1.1.8. Responsabilidad del Contratista**

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras 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.

### **1.1.9. Accidentes de trabajo**

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y 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, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista.

### **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 o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

### **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.

### **1.1.12. Copia de documentos**

El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

### **1.1.13. Suministro de materiales**

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda haber al Contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

### **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.

#### **1.1.15. 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) Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- f) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- g) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- h) El abandono de la obra sin causas justificadas.
- i) La mala fe en la ejecución de la obra.

#### **1.1.16. 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.

### **1.2. 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.

### **1.2.1. 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.

### **1.2.2. Replanteo**

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.

### **1.2.3. 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. La obra tendrá inicio el 1 de agosto de 2018 hasta su fin el 13 de abril de 2020, es decir, un periodo de tiempo de 427 días, con jornada laboral de 8 horas al día desde las 7:00 horas hasta las 15:00 horas.

### **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. El orden de los trabajos a realizar en la obra



está especificado en el Anejo VII Programación para la ejecución junto con la duración que supone cada uno de los trabajos.

### **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.

### **1.2.6. 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 fórmula 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.

### **1.2.7. 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.

### **1.2.8. 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.

### **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.

### **1.2.10. Trabajos defectuosos**

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Ejecución de la Obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del Contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Director de Obra, quien mediará para resolverla.

### **1.2.11. 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 L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

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 del 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.

### **1.2.12. 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.

### **1.2.13. 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.

### **1.2.14. 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 o Propiedad 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.

### **1.2.15. 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.

### **1.2.16. 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.

### **1.2.17. 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.

### **1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas**

#### **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 establecido en la L.O.E., 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.

#### **1.3.2. Recepción provisional**

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el Director de Ejecución de la Obra al Promotor o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista, del Director de Obra y del Director de Ejecución de la Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

### **1.3.3. 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, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de Abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

### **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.

### **1.3.5. Plazo de garantía**

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses.

### **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 de la Propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del Contratista.

### **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.

### **1.3.8. 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.

### **1.3.9. Recepciones de trabajo cuya contrata haya sido rescindida**

En caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

## **2. Disposiciones facultativas**

### **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 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

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 L.O.E. 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:

#### **2.1.1. El promotor**

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

#### **2.1.2. El Projectista**

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 el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

### **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.

### **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.

### **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 Ingeniero, 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.

### **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.

### **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.

## **2.2. Agentes que intervienen en la obra según la Ley 38/1999 (L.O.E.)**

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

## **2.3. Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 337/2010**

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

## **2.4. Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008**

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

## **2.5. La Dirección Facultativa**

En correspondencia con la L.O.E., 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.

## **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.

## **2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes**

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

### **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 R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y 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.

### **2.7.2. El Projectista**

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 Ingeniero 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 Ingeniero 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 Ingeniero 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.

### **2.7.3. El Constructor o Contratista**

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre. 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 Ingeniero 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 Ingeniero Técnico o Aparejador, 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 Ingeniero Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los Directores de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de la 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).

#### **2.7.4. El Director de Obra**

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Órdenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al Director de la Ejecución de la Obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del Promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al Promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el Promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al Ingeniero 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 Ingenieros 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.

### **2.7.5. El Director de la Ejecución de la Obra**

Corresponde al Ingeniero Técnico o Aparejador, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pié de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de Obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al Ingeniero o Ingenieros 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 y pilares 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 Ingenieros 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 Ingenieros 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 Ingeniero Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### **2.7.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación**

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

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.

#### **2.7.7. Los suministradores de productos**

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

### **2.7.8. Los propietarios y los usuarios**

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

## **2.8. Documentación final de la obra: Libro del Edificio**

De acuerdo al Artículo 7 de la 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.

### **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.

## **3. Disposiciones Económicas**

### **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.

### **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.

### **3.3. Criterio General**

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), 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.

### **3.4. Fianzas**

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

#### **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.

### **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.

### **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.

## **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.

### **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.

### **3.5.2. Precio unitario**

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) 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.

### **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.

#### **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.

#### **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.

#### **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.

#### **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.

#### **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.

### **3.6. Obras de 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.

### **3.7. Valoración y abono de los trabajos**

#### **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 la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

#### **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.

### **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.

### **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.

### **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 la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

### **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.

## **3.8. Indemnizaciones mutuas**

### **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.

### **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.

## **3.9. Varios**

### **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.

### **3.9.2. Unidades de obra defectuosas**

Las obras defectuosas no se valorarán.

### **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.

### **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.

### **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.

### **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.

### **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.

### **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.

### **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.

### **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.

## B. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICA PARTICULARES

### 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 artículo 7.2. del 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 según el artículo 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

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.



## 1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicadas en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 por el que se transpone a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)

- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas.

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

## **2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra**

### **2.1. Prescripciones en cuanto a la ejecución 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 apoyan en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento.

#### INSTALACIONES.

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

#### REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO).

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ , el exceso sobre los  $X \text{ m}^2$ . Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a  $X \text{ m}^2$ . Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el

exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

## **2.2. Unidades de obra**

### **2.2.1. Acondicionamiento del terreno**

#### **Desbroce y limpieza del terreno**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

##### **NORMATIVA DE APLICACIÓN EJECUCIÓN**

- NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

##### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

###### **DEL SOPORTE**

Inspección ocular del terreno. Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

###### **DEL CONTRATISTA**

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

##### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

###### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga mecánica a camión.

###### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

## **Excavación de zanjas y pozos**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno. Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

##### DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Notificará al Director de Ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones. En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al Director de Ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las

excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del Director de Ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin 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 Ejecución de la obra.

### 2.2.2. Red de saneamiento horizontal

#### Arquetas

Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 40x40x40 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x40 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/l de 15 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN.

- Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: CTE. DB HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.



La arqueta quedará totalmente estanca.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial. Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### Acometidas

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso demolición y levantado del firme existente y posterior reposición con hormigón en masa HM20/P/20/I, sin incluir la excavación previa de la zanja, el posterior relleno principal de la misma ni su conexión con la red general de saneamiento. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto. El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación. Se comprobarán las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el

líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial. Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

### **Conexión con la red general de saneamiento**

Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de la conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro (sin incluir). Incluso comprobación del buen estado de la acometida existente, trabajos de conexión, rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, empalme con junta flexible, repaso y bruñido con mortero de cemento, industrial, M-5 en el interior del pozo, sellado, pruebas de estanqueidad, reposición de elementos en caso de roturas o de aquellos que se encuentren deteriorados en el tramo de acometida existente. Totalmente montada, conexas y probada. Sin incluir excavación.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la conexión se corresponde con la de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Colocación de la acometida. Resolución de la conexión.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Colectores**

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m<sup>2</sup>, de 200 mm de diámetro, con junta elástica.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 200 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios, registros, uniones y piezas especiales, juntas y lubricante para montaje, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto. El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

### DEL CONTRATISTA

Deberá someter a la aprobación del Director de Ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial. Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

## Zanjas de drenajes

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería enterrada de drenaje, con una pendiente mínima del 0,50%, para captación de aguas subterráneas, de tubo ranurado de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, con ranurado a lo largo de un arco de 220° en el valle del corrugado, para drenaje, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 200 mm de diámetro, según UNE-EN 13476-1, longitud nominal 6 m, unión por copa con junta elástica de EPDM, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I, de 10 cm de espesor, en forma de cuna para recibir el tubo y formar las pendientes, incluso p/p de juntas; relleno lateral y superior hasta 25 cm por encima de la generatriz superior del tubo con grava filtrante sin clasificar, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas por encima de la grava filtrante. Totalmente montada, conexionada a la red de saneamiento y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto. Se comprobará que el terreno coincide con el previsto en el Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Formación de la solera de hormigón. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje e instalación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se acabará el relleno en las condiciones adecuadas que garanticen el drenaje del terreno y la circulación de la red.

##### PRUEBAS DE SERVICIO

Circulación de la red.

Normativa de aplicación: NTE-ASD. Acondicionamiento del terreno. Saneamiento: Drenajes y avenamientos

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá para evitar su contaminación.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **Sistemas de evacuación de suelos. Caldereta con sumidero sífónico**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de caldereta con sumidero sífónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla plana de polipropileno de 150x150 mm, color negro, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexasiónada a la red general de desagüe y probada.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

- Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de la caldereta. Unión del tubo de desagüe a la bajante o arqueta existentes.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Se conectará con la red de saneamiento del edificio, asegurándose su estanqueidad y circulación.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **2.2.3. Cimentaciones y solera**

### **Zapata de cimentación de hormigón armado**

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, y armaduras de espera del pilar.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

##### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

##### DEL CONTRATISA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalarán las armaduras de espera.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

#### **Viga entre zapatas**

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m<sup>3</sup>, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Ejecución: CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

##### DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

##### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

##### DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

#### CITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

#### **Solera de hormigón en masa**

Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, sin tratamiento de su superficie; apoyada sobre capa base existente (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón, extendido y vibrado del hormigón mediante regla vibrante, formación de juntas de construcción y colocación de un panel de poliestireno expandido de 2 cm de espesor, alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros, para la ejecución de juntas de dilatación; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo la solera; y aserrado de las juntas de retracción, por medios mecánicos, con una profundidad de 1/3 del espesor de la solera.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Ejecución: NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas. El nivel freático no originará sobreempujes.

##### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

##### DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón, comprobando la densidad y las rasantes. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Aserrado de juntas de retracción.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO



Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

## 2.2.4. Estructuras

### Estructura metálica realizada con pórticos

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de pórticos y correas de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, de las series IPN, IPE, HEA, HEB o HEM, mediante uniones soldadas, con una cuantía de acero de 32,8 kg/m<sup>2</sup>, para distancias entre apoyos de  $L < 10$  m, separación de 5 m entre pórticos y una altura de pilares de hasta 6 m. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano. Incluso p/p de conexiones a cimentación, preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2.

Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- NTE-EAF. Estructuras de acero: Forjados.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

#### DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y marcado de los ejes. Izado y presentación de los extremos del pórtico mediante grúa. Aplomado. Resolución de las uniones a la base de cimentación. Reglaje de la pieza y ajuste definitivo de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección. La estructura será estable y transmitirá correctamente las cargas.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **Placa de anclaje con pernos soldados y preparación de bordes**

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275J0 en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2.

Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

##### DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta y estará ligada con la cimentación. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## Cubierta

### Paneles de sándwich aislantes de acero

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de cubierta con paneles sándwich aislantes, de 50 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa lisa de acero, acabado galvanizado, de espesor exterior 0,75 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, con juntas diseñadas para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB HE Ahorro de energía.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y horizontalidad adecuados.

#### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio. La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

### 2.2.5. Fachadas y particiones

#### Cerramiento de fachada de paneles de sándwich aislantes de acero

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje vertical de cerramiento de fachada con paneles sándwich aislantes, de 50 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa lisa de acero, acabado galvanizado, de espesor exterior 0,75 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, con juntas diseñadas para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB HE Ahorro de energía.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y horizontalidad adecuados.

##### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio. La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

### **Hoja exterior de fachada, de fábrica de bloque de hormigón cara vista**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ejecución de hoja exterior de 15 cm de espesor en cerramiento de fachada de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 50x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm<sup>2</sup>), con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con apoyo mínimo de las 2/3 partes del bloque sobre el forjado, o sobre angulares de acero laminado galvanizado en caliente fijados a los frentes de forjado si, por errores de ejecución, el bloque no apoya sus 2/3 partes sobre el forjado. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, enjarjes, revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de hormigón, colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante piezas en "U" con armadura y macizado de hormigón, jambas y mochetas, ejecución de encuentros y puntos singulares, rejuntado y limpieza final de la fábrica ejecutada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-FFB. Fachadas: Fábrica de bloques.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

##### AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Revestimiento de los frentes de forjado, muros y pilares. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Repaso de las juntas y limpieza final del paramento.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.

#### Panel de sectorización "ach".

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de partición interior con paneles machihembrados de sectorización de acero con aislamiento incorporado "ACH", de 80 mm de espesor y 1150 mm de anchura, Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, resistencia al fuego EI 90 según UNE-EN 1366-1, formados por dos paramentos de chapa de acero estándar acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 55 kg/m<sup>3</sup>, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación. Totalmente montada.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Ejecución: CTE. DB HE Ahorro de energía.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

##### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto quedará monolítico, estable frente a esfuerzos horizontales, plano, de aspecto uniforme, aplomado y sin defectos.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre los paneles.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>

### 2.2.6. Carpintería, vidrios y protecciones solares

#### Ventana de aluminio corredera simple (120 x 120 cm)

Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 120x120 cm, serie básica, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado color inox, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 120x120 cm, serie básica, formada por dos hojas, y sin premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.
- NTE-FDP. Fachadas. Defensas: Persianas.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

#### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

##### PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Ventana de aluminio corredera simple (400 x 100 cm)**

Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 400x100 cm, serie básica, formada por cuatro hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado color inox, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 400x100 cm, serie básica, formada por cuatro hojas, y sin premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB HE Ahorro de energía.



- NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.
- NTE-FDP. Fachadas. Defensas: Persianas.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

##### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la carpintería.

Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

##### PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Puerta de entrada de aluminio (150 x 230 cm)**

Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta de entrada practicable de apertura hacia el exterior "CORTIZO", de 150x230 cm, sistema Puerta Millenium Plus Canal Europeo, "CORTIZO", formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de puerta de entrada practicable de apertura hacia el exterior "CORTIZO", de 150x230 cm, sistema Puerta Millenium Plus Canal Europeo, "CORTIZO", formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas. Accesorios, herrajes de colgar y apertura homologados, juntas de acristalamiento de EPDM de alta calidad, tornillería de

acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire pendiente de clasificación, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua pendiente de clasificación, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento pendiente de clasificación, según UNE-EN 12210.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.
- NTE-FDP. Fachadas. Defensas: Persianas.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

##### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

##### PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Puerta de paso de acero galvanizado (82 x 200 cm)**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 82x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería). Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del cerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Realización de pruebas de servicio

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

##### PRUEBAS DE SERVICIO.

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Puerta de paso de acero galvanizado (100 x 200 cm)**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 100x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería). Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE.

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del cerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Realización de pruebas de servicio

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

### PRUEBAS DE SERVICIO.

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **Puertas rápidas de lona enrollables (250 x 270 cm) para interior**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puertas rápidas enrollables de lona de dimensiones de 250x270 cm, que se abren y se cierran muy rápidamente manteniendo la temperatura constante en las naves industriales. Presenta motorización IP 65 0,75 Kw -1,5 Kw, pulsador de apertura IP 65, alimentación monofásica de 220 V, sistema de seguridad anti-aplastamiento de fotocélula en el eje superior y banda resistiva inferior.

Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Normativa UNE-EN 13241/CE: Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE.

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del cerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento.  
Sellado de juntas perimetrales. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de  
servicio

**PRUEBAS DE SERVICIO.**

Funcionamiento de puertas.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Puerta seccional automática industrial (250 x 270 cm)**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de puerta seccional industrial, de 250 x 270 cm, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color ral 9016 en la cara exterior y de color ral 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (pmma), juntas entre paneles y perimetrales de estanqueidad, guías laterales de acero galvanizado, herrajes de colgar, equipo de motorización, muelles de torsión, cables de suspensión, cuadro de maniobra con pulsador de control de apertura y cierre de la puerta y pulsador de parada de emergencia, sistema antipinzamiento para evitar el atrapamiento de las manos, en ambas caras y sistemas de seguridad en caso de rotura de muelle y de rotura de cable. Incluso limpieza previa del soporte, material de conexionado eléctrico y ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la puerta está terminada, a falta de revestimientos.

##### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

La unión de la puerta con la fábrica será sólida. La puerta quedará totalmente estanca.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de proyecto.

### **Muelle de carga automático**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de muelle de carga automático de 2,60 m. de plataforma, 1,83 m. de anchura y 0,40 m. de faldón con accionamiento mediante cilindros hidráulicos, plataforma de acero reforzado mediante vigas, capacidad de carga estática 9 t., faldón de acero de 15 mm., cuadro de maniobra, parada de emergencia, elaborado en taller, portes, ajuste, montaje y puesta a punto en obra, i/galvanizado de todo el conjunto y pintura antioxidante (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación del muelle. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.7. Remates y ayudas**

#### **Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería.**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Repercusión por m<sup>2</sup> de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos

trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, muros y losas, para paso de instalaciones, fijación de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL CONTRATISTA

Antes de comenzar los trabajos, coordinará los diferentes oficios que han de intervenir.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, muros y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasatubos. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Adecuada finalización de la unidad de obra.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## 2.2.8. Instalaciones

### 2.2.8.1. Instalaciones audiovisuales

#### Cable de fibra óptica

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de cable dieléctrico de 2 fibras ópticas monomodo G657 en tubo central holgado, cabos de aramida como elemento de refuerzo a la tracción y cubierta de material termoplástico ignífugo, libre de halógenos de 4,2 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Instalación: Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE.

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Tendido de cables. Conexionado.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **Punto de distribución de fibra óptica.**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de punto de distribución de fibra óptica formado por caja de segregación para fibra óptica, de acero galvanizado, de 80x80x30 mm, con capacidad para fusionar 8 cables. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Instalación: Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de la caja. Colocación y fijación de la caja. Conexionado.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto

### **2.2.8.2. Instalación eléctrica**

#### **Red de toma de tierra para estructuras**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 10 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar y 2 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso placas acodadas de 3 mm de



espesor, soldadas en taller a las armaduras de los pilares, punto de separación pica-cable, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.
- ITC-BT-26 y GUÍA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas.
- Prescripciones generales de instalación.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

##### DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexionado a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

##### PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Canalización**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 n, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso p/p de cinta de señalización. Totalmente montada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Instalación: rebt. Reglamento electrotécnico para baja tensión

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

##### DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación podrá revisarse con facilidad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de proyecto.

### **Cable con aislamiento**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE.

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

##### DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Tendido del cable. Conexionado.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Circuito eléctrico monofásico y trifásico**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Circuito eléctrico monofásico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x (1,5, 2.5, 4, 6, 10 y 16) mm<sup>2</sup>, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexonado; según REBT, ITC-BT-25.

Circuito eléctrico trifásico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07VK 5x (2.5, 6 y 16) mm<sup>2</sup>, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M20/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexonado; según REBT.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Caja general de protección**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 7, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.
- Normas de la compañía suministradora. Criterio de medición en proyecto

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

##### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto

#### **Luminaria empotrada tipo downlight (150 W LED)**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria empotrable con tecnología LED construida con carcasa cuadrada (60x60 cm) o rectangular (30x120 cm) de acero en color blanco, óptica de policarbonato y equipo; para instalación individual en techos de perfil visto. Dotada de 26 LED con temperatura de color 4000 K y 30.000 horas de vida útil, el sistema proporciona un flujo luminoso de 2500 lúmenes con un consumo de 18 W. Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Luminaria suspendida tipo downlight (150 W LED)**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de luminaria suspendida industrial para interiores de media altura con carcasa y reflector totalmente de aluminio en colores blanco o gris metalizado y cristal de protección, con cables de suspensión de 2,5 m. de longitud. Para 1 LED compacta de 150 W/ 13500 lúmenes de 4 patillas. Grado de protección IP 20/Clase I. Equipo eléctrico, portalámparas y lámpara incluida. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Luminaria de exterior instalada en superficie o empotrada.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria LED para exteriores con cables de extensión de 15 m., modelo en acero inoxidable (1.4301/V2A/Inox304) y color de la luz a elegir entre las disponibles (blanco frío o cálido) con protección IP67, consumo de 400 W, rendimiento de 8000 lúmenes, empotrable en superficies de 6,5 mm de grosor y con un diámetro de 200 mm de montaje, con pieza para el aislamiento en la última conexión endstop, incluye anillo protector en acero cepillado.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Caja de medida con transformador de intensidad**

Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.
- Normas de la compañía suministradora.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

##### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Componentes para la red eléctrica de distribución interior individual**

Componentes para la red eléctrica de distribución interior individual: mecanismos gama media (tecla o tapa: blanco; marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de componentes para la red eléctrica de distribución interior individual: mecanismos gama media con tecla o tapa de color blanco, marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexicionados y probados.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que la situación de los distintos componentes se corresponde con la de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### 2.2.8.3. Instalación de fontanería

#### Acometida de abastecimiento de agua potable

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora. Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.



## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE.

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto. Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La acometida tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

### PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

- CTE. DB HS Salubridad.
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Tubería para alimentación de agua potable.**

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.

- Normas de la compañía suministradora.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

##### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

##### PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

- CTE. DB HS Salubridad.
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **Alimentación de agua potable**

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de alimentación de agua potable de **8 m** de longitud, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PEX), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor; llave de corte general de compuerta de latón fundido de 1"; filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Montaje de la llave de corte general. Colocación y conexión del filtro. Colocación y conexión del grifo de comprobación y de la válvula de retención. Realización de pruebas de servicio.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

##### PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

- CTE. DB HS Salubridad.
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto

#### **Preinstalación de contador para abastecimiento de agua potable.**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Preinstalación de contador general de agua 1/2" DN 15 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido.

Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir el precio del contador.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que el recinto se encuentra terminado, con sus elementos auxiliares, y que sus dimensiones son correctas.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexionado.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será estanco.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se cerrará la salida de la conducción hasta la colocación del contador divisionario por parte de la compañía suministradora.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **Sistemas de agua con filtro.**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de filtro de cartucho formado por cabeza, vaso y cartucho contenedor de carbón activo, rosca de 3/4", caudal de 0,4 m<sup>3</sup>/h, con dos llaves de paso de compuerta de latón fundido. Incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación del filtro. Conexionado. Colocación y conexión de las llaves de paso.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Depósito auxiliar de alimentación**

##### CARACTERÍSTICAS

Suministro e instalación de depósito auxiliar de alimentación, para abastecimiento del grupo de presión, de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 200 litros, con tapa, aireador y rebosadero; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm y válvula de flotador para la entrada; grifo de esfera para vaciado; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm para la salida; dos interruptores para nivel máximo y nivel mínimo. Incluso p/p de material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y probado.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Limpieza de la base de apoyo del depósito. Colocación, fijación y montaje del depósito. Colocación y montaje de válvulas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Colocación de los interruptores de nivel.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El depósito no presentará fugas.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Tubería para instalación interior**

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PVC), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

### CONDICIONES DE DETERMINACIÓN.

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

- CTE. DB HS Salubridad.
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## Llave de paso

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Totalmente montada, conexionada y probada.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Colector**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 90/125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTEHS-5.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación del colector. Conexión de tuberías.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La conexión a la red será adecuada.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá el elemento frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### 2.2.8.4. Instalación contra incendios

#### Alumbrado de emergencia en zonas comunes

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

##### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

###### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

##### PROCESO DE EJECUCIÓN

###### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.

###### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La visibilidad será adecuada.

###### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### Boca de incendio

Boca de incendio equipada (BIE) de 25 mm (1") de superficie, compuesta de: armario de acero, acabado con pintura color rojo y puerta semiciega de acero, acabado con pintura color rojo; devanadera metálica giratoria fija; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos y válvula de cierre, colocada en paramento.

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS



Suministro e instalación de boca de incendio equipada (BIE) de 25 mm (1") de superficie, compuesta de: armario construido en acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000 y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar, colocada en paramento. Incluso accesorios y elementos de fijación. Totalmente montada, conexión y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

##### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la BIE, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Fijación del armario al paramento. Conexión a la red de distribución de agua.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La accesibilidad y señalización serán adecuadas.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Extintor portátil**

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor.

En caso de utilizar en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente montado.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la situación del extintor. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **Señalización de medios de evacuación**

Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación al paramento mediante elementos de anclaje.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La visibilidad será adecuada.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.8.5. Instalación de saneamiento**

#### **Bajante en el exterior del edificio de sección circular**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 63 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

##### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

###### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

###### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

##### PROCESO DE EJECUCIÓN

###### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Marcado de la situación de las abrazaderas. Colocación y fijación de las abrazaderas. Montaje del conjunto, comenzando por el extremo superior. Resolución de las uniones entre piezas. Realización de pruebas de servicio.

###### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

###### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Canalón visto de piezas preformadas**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 125 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas mediante gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

- Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

##### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado del canalón. Colocación y sujeción de abrazaderas. Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe. Empalme de las piezas. Conexión a las bajantes.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El canalón no presentará fugas. El agua circulará correctamente.

##### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **2.2.9. Equipamiento. Aparatos sanitarios**

### **Lavabo mural**

---

Alumna: Álvaro Matute Blanco

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 450x420 mm, con pedestal de lavabo, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Moai, y desagüe, acabado blanco con sifón curvo.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 450x420 mm, con juego de fijación, con pedestal de lavabo, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Moai, y desagüe, acabado blanco con sifón curvo. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Taza de inodoro**

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible, conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Conexión a la red de agua fría. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Plato de ducha**

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Plato de ducha angular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 900x900x45 mm, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de plato de ducha angular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 900x900x45 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

### 2.2.10. Aislamientos e impermeabilizaciones

#### Aislamiento térmico y acústico de suelos flotantes

Aislamiento térmico y acústico de suelos flotantes formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,85 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento térmico y acústico de suelos flotantes formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,85 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio), depositado sobre el soporte a tresbolillo y sin separaciones entre los paneles, previa protección del aislamiento con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, cortes, desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante y sellado de juntas del film de polietileno protector del aislamiento con cinta adhesiva.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Ejecución: CTE. DB HE Ahorro de energía.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Corte y preparación del aislamiento. Colocación del film de polietileno.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la solera.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **Aislamiento térmico horizontal de soleras**

Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión  $\geq 300$  kPa, resistencia térmica 0,9 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, constituido por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión  $\geq 300$  kPa, resistencia térmica 0,9 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK) y film de polietileno dispuesto sobre el aislante a modo de capa separadora, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón



(no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie soporte y cortes del aislante.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB HE Ahorro de energía.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento sobre el terreno. Colocación del film de polietileno.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la solera.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **Aislamiento térmico vertical de soleras**

Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión  $\geq 300$  kPa, resistencia térmica  $0,9$  m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica  $0,034$  W/(mK), colocado en el perímetro de la solera, cubierto con un film de polietileno de  $0,2$  mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, constituido por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión  $\geq 300$  kPa, resistencia térmica  $0,9$  m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica  $0,034$  W/(mK) y film de polietileno dispuesto sobre el aislante a modo de capa separadora, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie soporte y cortes del aislante.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Ejecución: CTE. DB HE Ahorro de energía.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento sobre el terreno. Colocación del film de polietileno.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la solera.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **Aislamiento acústico sobre falso techo**

Falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola fisurada, con perfilera oculta.

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, constituido por placas de escayola fisurada, suspendidas de la estructura mediante una perfilera oculta, comprendiendo perfiles primarios, secundarios y angulares de remate fijados al techo mediante varillas de acero galvanizado. Incluso p/p de accesorios de fijación, completamente instalado.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RTP. Revestimientos de techos: Placas.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo de la estructura están debidamente dispuestas y fijadas a él.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y colocación de los perfiles perimetrales. Replanteo de los perfiles principales de la trama. Señalización de los

puntos de anclaje a la estructura. Nivelación y suspensión de los perfiles principales y secundarios de la trama. Colocación de las placas.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá hasta la finalización de la obra frente a impactos, rozaduras y/o manchas ocasionadas por otros trabajos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

### 2.2.11. Revestimientos y trasdosados

#### Pintura plástica con textura lisa

Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica (rendimiento: 0,187 l/m<sup>2</sup> cada mano).

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de capa de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mediante aplicación de una mano de fondo de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado con pintura plástica en dispersión acuosa tipo II según UNE 48243 (rendimiento: 0,187 l/m<sup>2</sup> cada mano). Incluso p/p de preparación del soporte mediante limpieza.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie a revestir no presenta restos de anteriores aplicaciones de pintura, manchas de óxido, de grasa o de humedad, imperfecciones ni eflorescencias. Se comprobará que se encuentran adecuadamente protegidos los elementos como carpinterías y vidriería de las salpicaduras de pintura.

##### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 6°C o superior a 28°C.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación del soporte. Aplicación de la mano de fondo. Aplicación de las manos de acabado.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá buen aspecto.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

#### Base para pavimento interior

Base para pavimento interior de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGE", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, de 40 mm de espesor, vertido con mezcladorabombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de base para pavimento interior, con mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGE", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, de 40 mm de espesor, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante. Incluso p/p de replanteo y marcado de los niveles de acabado mediante la utilización de indicadores de nivel, colocación de banda de panel rígido de poliestireno expandido de 10 mm de espesor en el perímetro, rodeando los elementos verticales y en las juntas estructurales, regleado del mortero después del vertido para lograr el asentamiento del mismo y la eliminación de las burbujas de aire que pudiera haber, formación de juntas de retracción y curado de la superficie.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que el soporte es sólido, consistente, está libre de cualquier tipo de suciedad y polvo y no está expuesto a la radiación solar ni a corrientes de aire. Se verificará que está colocado el aislante.

##### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C.

##### DEL CONTRATISTA

Garantizará que este tipo de trabajos sea realizado por aplicadores certificados por la empresa suministradora del mortero.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y marcado de niveles. Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. Extendido del mortero mediante bombeo. Regleado del mortero. Formación de juntas de retracción. Curado del mortero.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie final cumplirá las exigencias de planeidad, acabado superficial y resistencia.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No se podrá transitar sobre el mortero durante las 24 horas siguientes a su formación, debiendo esperar siete días para continuar con los trabajos de construcción y diez días para la colocación sobre él del pavimento. Se protegerá la capa superficial para evitar un secado rápido debido a la acción del sol y de las corrientes de aire.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

#### Capa fina de pasta niveladora de suelos

Capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación de resinas sintéticas modificadas, que actúa como puente de unión (sin incluir la preparación del soporte), preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil (no incluido en este precio).

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación de resinas sintéticas modificadas, que actuará como puente de unión, mediante rodillo, procurando un reparto uniforme y evitando la formación de charcos, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil (no incluido en este precio). Incluso p/p de marcado de los niveles de acabado mediante la utilización de indicadores de nivel, amasado con batidor eléctrico, vertido de la mezcla y extendido en capa continua, formación de juntas y curado del mortero. Sin incluir la preparación de la superficie soporte.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

El soporte debe ser firme (resistencia a tracción mínima de 1,5 N/mm<sup>2</sup>), limpio y exento de aceites, grasas, lechadas superficiales, material deleznable o restos de otros tratamientos. Se comprobará que el soporte está seco, presentando una humedad inferior al 3% y con ausencia de coqueas u oquedades.

##### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, llueva, exista riesgo de helada, exista viento excesivo o cuando el sol incida directamente sobre la superficie.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y marcado de niveles de acabado. Aplicación de la imprimación. Amasado con batidor eléctrico. Vertido y extendido de la mezcla. Curado del mortero.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie final cumplirá las exigencias de planeidad, acabado superficial y resistencia.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

### **Soldado de baldosas cerámicas de gres esmaltado**

Soldado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 2/0/-/, de 25x25 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa fina, de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 2/0/-/ (pavimentos para tránsito peatonal leve, tipo 2; sin requisitos adicionales, tipo 0; ningún requisito adicional, tipo -/), de 25x25 cm, 8 €/m<sup>2</sup>; recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas. Incluso p/p de limpieza, comprobación de la superficie soporte, replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que ha transcurrido un tiempo suficiente desde la fabricación del soporte, en ningún caso inferior a tres semanas para bases o morteros de cemento y tres meses para soleras de hormigón. Se comprobará que el soporte está limpio y plano y sin manchas de humedad.

#### **AMBIENTALES**

Se comprobará antes de la aplicación del adhesivo que la temperatura se encuentra entre 5°C y 30°C, evitando en lo posible, las corrientes fuertes de aire y el sol directo.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las baldosas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las baldosas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El solado tendrá planeidad, ausencia de cejas y buen aspecto.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### Pavimento de goma

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Pavimento de goma de color uniforme, suministrada en losetas de 610x610x3 mm, colocado con adhesivo de contacto.

No se colocarán pavimentos de goma en locales donde se manipulen ácidos orgánicos o inorgánicos, oxidantes concentrados, disolventes aromáticos o clorados, aceites o grasas animales, vegetales o minerales.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de pavimento de goma de color uniforme, suministrada en losetas de 610x610x3 mm, colocado con adhesivo de contacto sobre capa de pasta niveladora no incluida en este precio. Incluso p/p de adhesivo de contacto, formación de juntas del pavimento sintético, eliminación y limpieza del material sobrante y limpieza final del pavimento.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-RSF. Revestimientos de paramentos: Flexibles.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que el soporte está seco, limpio y con la planeidad y nivel previstos.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y recorte del pavimento. Aplicación de la capa de adhesivo de contacto. Colocación del pavimento. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento. CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto y quedará debidamente protegido durante el transcurso de la obra.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No se podrá transitar sobre el pavimento durante las 24 horas siguientes a su colocación.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra**

Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra, de 1200x600 mm y 28 mm de espesor, con bordes machihembrados, apoyadas sobre pies regulables de acero galvanizado, para alturas entre 290 y 355 mm, arriostrado mediante estructura adicional de travesaños entre los pedestales, preparado para recibir el pavimento (no incluido en este precio).

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de suelo técnico continuo formado por placas de yeso con fibra, de 1200x600 mm y 28 mm de espesor, con bordes machihembrados, apoyadas sobre pies regulables de acero galvanizado, para alturas entre 290 y 355 mm, arriostrado mediante estructura adicional de travesaños entre los pedestales fijados a la superficie de apoyo con adhesivo. Incluso p/p de marcos para registros de inspección, preparación de la superficie de apoyo de los pedestales mediante aspirado y limpieza de restos de obra, imprimación de la superficie base, replanteo y fijación de los pedestales al suelo con pegamento colocación de almohadillas sobre los pedestales y fijación de la rosca que regula su altura con pegamento, arriostramiento de los pedestales con travesaños metálicos de refuerzo, banda perimetral de lana de roca para la desolidarización del perímetro, unión de las placas mediante pegamento para juntas aplicado en la zona de machihembrado e imprimación de la superficie, para reducir la absorción y mejorar la adherencia. Totalmente montado y preparado para soportar un pavimento (no incluido en este precio).

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

UNE-EN 12825. Pavimentos elevados registrables.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que los huecos de la edificación están debidamente cerrados y acristalados, para evitar los efectos de las heladas, entrada de agua de lluvia, humedad ambiental excesiva, insolación indirecta, etc. Se comprobará que los trabajos de tendido de yeso y colocación de falsos techos están terminados y las superficies secas. Se comprobará que los precercos de las puertas están colocados.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Imprimación de la superficie base. Replanteo de los ejes de los pedestales y marcado de niveles. Colocación, nivelación y fijación de pedestales. Colocación de los travesaños de refuerzo entre pedestales. Colocación de las placas. Imprimación de la superficie de acabado.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

No se podrá transitar sobre el suelo técnico durante las 8 horas siguientes a su terminación. **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.



### **Falso techo**

Falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola fisurada, con perfilera oculta.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, constituido por placas de escayola fisurada, suspendidas de la estructura mediante una perfilera oculta, comprendiendo perfiles primarios, secundarios y angulares de remate fijados al techo mediante varillas de acero galvanizado. Incluso p/p de accesorios de fijación, completamente instalado.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- NTE-RTP. Revestimientos de techos: Placas.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo de la estructura están debidamente dispuestas y fijadas a él.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y colocación de los perfiles perimetrales. Replanteo de los perfiles principales de la trama. Señalización de los puntos de anclaje a la estructura. Nivelación y suspensión de los perfiles principales y secundarios de la trama. Colocación de las placas.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

##### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá hasta la finalización de la obra frente a impactos, rozaduras y/o manchas ocasionadas por otros trabajos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

## **2.12. Urbanización de la parcela**

### **Arqueta de fábrica**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 40x40x40 cm, sobre solera de hormigón en masa HM30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-

---

Alumna: Álvaro Matute Blanco

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Ejecución: CTE. DB HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

##### PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se tapanán todas las arquetas para evitar accidentes.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Colector enterrado**

##### CARACTERÍSTICAS

Suministro y montaje de colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y

nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales, adhesivo para montaje, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones. M.O.P.U.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES REVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que el terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, está limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio. Ejecución del relleno envolvente.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio. Quedará libre de obturaciones, garantizando una rápida evacuación de las aguas.

##### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

### 3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el artículo 7.4 del 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.

## ESTRUCTURAS

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, por parte de la Dirección de Ejecución de la Obra, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

## INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha. Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

## **4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de 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.

Álvaro Matute Blanco  
Alumno del Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias  
Tordesillas (Valladolid), 21 de septiembre de 2019



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias**

**Proyecto de ampliación de industria de  
almacenamiento de patatas y elaboración de  
guisantes congelados en el T.M. de  
Tordesillas (Valladolid)**

**Documento 4: Mediciones**

**Alumno/a: Álvaro Matute Blanco**

**Tutor/a: Luis Miguel Cárcel Cárcel  
Cotutor/a: Ignacio Nevares Domínguez**

**Noviembre 2019**

Copia para el tutor/a





## **DOCUMENTO IV: MEDICIONES**



**Presupuesto parcial nº 1 movimiento de tierras**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
1.1	M²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	
			<b>Total m² .....: 2.500,000</b>

Presupuesto parcial nº 2 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>2.1.- Red de saneamiento horizontal</b>			
2.1.1	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
			Total Ud .....: 1,000
2.1.2	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
			Total Ud .....: 1,000
2.1.3	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x95 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
			Total Ud .....: 1,000
2.1.4	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x110 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
			Total Ud .....: 1,000
2.1.5	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x115 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
			Total Ud .....: 1,000
2.1.6	M	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.	
			Total m .....: 0,850
2.1.7	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.	

**Presupuesto parcial nº 2 Acondicionamiento del terreno**

Nº	Ud	Descripción	Medición
----	----	-------------	----------

Total Ud .....: 1,000

2.1.8 M Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.

Total m .....: 9,400

2.1.9 M Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.

Total m .....: 10,210

2.1.10 M Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.

Total m .....: 14,570

**2.2.- Nivelación**

2.2.1 M<sup>2</sup> Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
suelo	1	2.380,060			2.380,060	
					2.380,060	2.380,060

Total m<sup>2</sup> .....: 2.380,060

2.2.2 M<sup>2</sup> Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
suelo	1	2.380,060			2.380,060	
					2.380,060	2.380,060

Total m<sup>2</sup> .....: 2.380,060

Presupuesto parcial nº 3 Cimentaciones

Nº Ud Descripción Medición

3.1.- Regularización

3.1.1 M<sup>2</sup> Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.  
 Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.  
 Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	1	0,900			0,900	
2	1	0,900			0,900	
3	1	0,900			0,900	
4	1	0,900			0,900	
5	1	0,900			0,900	
6	1	0,900			0,900	
7	1	0,900			0,900	
8	1	0,900			0,900	
9	1	0,900			0,900	
10	1	0,900			0,900	
11	1	0,900			0,900	
12	1	0,900			0,900	
13	1	0,900			0,900	
14	1	0,900			0,900	
15	1	0,900			0,900	
16	1	0,900			0,900	
17	1	0,900			0,900	
18	1	0,900			0,900	
19	1	0,900			0,900	
20	1	0,900			0,900	
21	1	0,900			0,900	
22	1	0,900			0,900	
23	1	0,900			0,900	
24	1	0,900			0,900	
25	1	0,900			0,900	
26	1	0,900			0,900	
27	1	0,900			0,900	
28	1	0,900			0,900	
29	1	0,900			0,900	
30	1	0,900			0,900	
31	1	0,900			0,900	
32	1	0,900			0,900	
C.1 [29 - 2]	1	3,650			3,650	
C.1 [2 - 4]	1	1,540			1,540	
C.1 [27 - 29]	1	4,090			4,090	
C.1 [28 - 27]	1	4,090			4,090	
C.1 [1 - 28]	1	3,650			3,650	
C.1 [1 - 3]	1	1,540			1,540	
C.1 [3 - 5]	1	1,540			1,540	
C.1 [5 - 7]	1	1,540			1,540	
C.1 [7 - 9]	1	1,540			1,540	
C.1 [9 - 11]	1	1,540			1,540	
C.1 [11 - 13]	1	1,540			1,540	
C.1 [13 - 15]	1	1,540			1,540	
C.1 [15 - 17]	1	1,540			1,540	
C.1 [17 - 19]	1	1,540			1,540	
C.1 [19 - 21]	1	1,540			1,540	
C.1 [21 - 23]	1	1,540			1,540	
C.1 [23 - 25]	1	1,540			1,540	
C.1 [25 - 32]	1	3,650			3,650	
C.1 [32 - 30]	1	4,090			4,090	
C.1 [30 - 31]	1	4,090			4,090	
C.1 [31 - 26]	1	3,650			3,650	
C.1 [24 - 26]	1	1,540			1,540	
C.1 [22 - 24]	1	1,540			1,540	
C.1 [20 - 22]	1	1,540			1,540	
C.1 [18 - 20]	1	1,540			1,540	
C.1 [16 - 18]	1	1,540			1,540	
C.1 [14 - 16]	1	1,540			1,540	
C.1 [12 - 14]	1	1,540			1,540	
C.1 [10 - 12]	1	1,540			1,540	
C.1 [8 - 10]	1	1,540			1,540	
C.1 [6 - 8]	1	1,540			1,540	

(Continúa...)

**Presupuesto parcial nº 3 Cimentaciones**

Nº	Ud	Descripción					Medición
3.1.1	M²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espeso... (Continuación...)					
C.1 [4 - 6]	1		1,540			1,540	
						96,720	96,720
						<b>Total m² .....:</b>	<b>96,720</b>

**3.2.- Superficiales**

**3.2.1 M³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 17,5 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. 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.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	1	0,950	0,950	0,400	0,361	
2	1	0,950	0,950	0,400	0,361	
3	1	0,950	0,950	0,400	0,361	
4	1	0,950	0,950	0,400	0,361	
5	1	0,950	0,950	0,400	0,361	
6	1	0,950	0,950	0,400	0,361	
7	1	0,950	0,950	0,400	0,361	
8	1	0,950	0,950	0,400	0,361	
9	1	0,950	0,950	0,400	0,361	
10	1	0,950	0,950	0,400	0,361	
11	1	0,950	0,950	0,400	0,361	
12	1	0,950	0,950	0,400	0,361	
13	1	0,950	0,950	0,400	0,361	
14	1	0,950	0,950	0,400	0,361	
15	1	0,950	0,950	0,400	0,361	
16	1	0,950	0,950	0,400	0,361	
17	1	0,950	0,950	0,400	0,361	
18	1	0,950	0,950	0,400	0,361	
19	1	0,950	0,950	0,400	0,361	
20	1	0,950	0,950	0,400	0,361	
21	1	0,950	0,950	0,400	0,361	
22	1	0,950	0,950	0,400	0,361	
23	1	0,950	0,950	0,400	0,361	
24	1	0,950	0,950	0,400	0,361	
25	1	0,950	0,950	0,400	0,361	
26	1	0,950	0,950	0,400	0,361	
27	1	0,950	0,950	0,400	0,361	
28	1	0,950	0,950	0,400	0,361	
29	1	0,950	0,950	0,400	0,361	
30	1	0,950	0,950	0,400	0,361	
31	1	0,950	0,950	0,400	0,361	
32	1	0,950	0,950	0,400	0,361	
					11,552	11,552
					<b>Total m³ .....:</b>	<b>11,552</b>

**3.3.- Arriostramientos**

**3.3.1 M³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 43,9 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores. Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. 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.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
C.1 [29 - 2]	1	1,460			1,460	
						(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 3 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.3.1	M³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en ...	(Continuación...)
C.1 [2 - 4]	1		0,620
C.1 [27 - 29]	1		1,640
C.1 [28 - 27]	1		1,640
C.1 [1 - 28]	1		1,460
C.1 [1 - 3]	1		0,620
C.1 [3 - 5]	1		0,620
C.1 [5 - 7]	1		0,620
C.1 [7 - 9]	1		0,620
C.1 [9 - 11]	1		0,620
C.1 [11 - 13]	1		0,620
C.1 [13 - 15]	1		0,620
C.1 [15 - 17]	1		0,620
C.1 [17 - 19]	1		0,620
C.1 [19 - 21]	1		0,620
C.1 [21 - 23]	1		0,620
C.1 [23 - 25]	1		0,620
C.1 [25 - 32]	1		1,460
C.1 [32 - 30]	1		1,640
C.1 [30 - 31]	1		1,640
C.1 [31 - 26]	1		1,460
C.1 [24 - 26]	1		0,620
C.1 [22 - 24]	1		0,620
C.1 [20 - 22]	1		0,620
C.1 [18 - 20]	1		0,620
C.1 [16 - 18]	1		0,620
C.1 [14 - 16]	1		0,620
C.1 [12 - 14]	1		0,620
C.1 [10 - 12]	1		0,620
C.1 [8 - 10]	1		0,620
C.1 [6 - 8]	1		0,620
C.1 [4 - 6]	1		0,620
			27,280
			27,280
<b>Total m³ .....</b>			<b>27,280</b>



Presupuesto parcial nº 4 Estructuras

Nº Ud Descripción Medición

4.1.- Estructura

4.1.1 M<sup>2</sup> Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, con un volumen total de hormigón en forjado con casetón perdido y pilares de 0,201 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de ábacos, vigas, nervios, zunchos y pilares, con una cuantía total de 20 kg/m<sup>2</sup>, compuesta de los siguientes elementos: FORJADO RETICULAR: inclinado, con 15% de zonas macizas, canto 30 = 25+5 cm; nervios de hormigón "in situ" de 10 cm de espesor, interjeje 80 cm; bloque de hormigón, 70x23x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; con montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: con altura libre de hasta 3 m y 30x30 cm de sección media, con montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cubierta	1	2.380,060			2.380,060	
					2.380,060	2.380,060
				<b>Total m<sup>2</sup> .....</b>		<b>2.380,060</b>

**Presupuesto parcial n° 5 Fachadas y particiones**

N°	Ud	Descripción					Medición	
<b>5.1.- Fábrica no estructural</b>								
<b>5.1.1</b>	<b>M²</b>	<b>Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11,5x11,5 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con piezas cerámicas, colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante obra de fábrica con armadura de acero corrugado.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		suelo	1	422,770			422,770	
		A descontar hueco	1	-25,000			-25,000	
		suelo	1	572,730			572,730	
			1	422,770			422,770	
			1	572,740			572,740	
		A descontar hueco	1	-7,500			-7,500	
							<b>1.958,510</b>	<b>1.958,510</b>
<b>Total m² .....</b>							<b>1.958,510</b>	<b>1.958,510</b>
<b>5.1.2</b>	<b>M²</b>	<b>Hoja interior de cerramiento de fachada de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; formación de dinteles mediante obra de fábrica sobre carpintería.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		suelo	1	407,530			407,530	
		A descontar hueco	1	-25,000			-25,000	
		suelo	1	552,130			552,130	
			1	407,530			407,530	
			1	552,140			552,140	
		A descontar hueco	1	-7,500			-7,500	
							<b>1.886,830</b>	<b>1.886,830</b>
<b>Total m² .....</b>							<b>1.886,830</b>	<b>1.886,830</b>
<b>5.1.3</b>	<b>M²</b>	<b>Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		suelo	1	246,550			246,550	
			1	246,550			246,550	
			1	129,300			129,300	
		A descontar hueco	1	-7,500			-7,500	
		suelo	1	129,300			129,300	
		A descontar hueco	1	-7,500			-7,500	
		suelo	1	131,340			131,340	
		A descontar hueco	1	-7,500			-7,500	
		suelo	1	131,340			131,340	
		A descontar hueco	1	-7,500			-7,500	
		suelo	1	246,550			246,550	
			1	246,550			246,550	
			1	129,200			129,200	
			1	129,200			129,200	
			1	131,430			131,430	
			1	131,430			131,430	
			1	242,280			242,280	
			1	242,280			242,280	
			1	245,820			245,820	
			1	245,820			245,820	
			1	129,830			129,830	
			1	129,830			129,830	
			1	131,520			131,520	
			1	131,520			131,520	
			1	245,820			245,820	
			1	245,820			245,820	
			1	129,390			129,390	
		A descontar hueco	1	-7,500			-7,500	
		suelo	1	129,390			129,390	
		A descontar hueco	1	-7,500			-7,500	
		suelo	1	131,960			131,960	
		A descontar hueco	1	-7,500			-7,500	
		suelo	1	131,960			131,960	
		A descontar hueco	1	-7,500			-7,500	
		suelo	1	241,550			241,550	
			1	241,550			241,550	
							<b>4.965,080</b>	<b>4.965,080</b>
<b>Total m² .....</b>							<b>4.965,080</b>	<b>4.965,080</b>

**Presupuesto parcial nº 6 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares**

Nº	Ud	Descripción						Medición
<b>6.1.- Puertas cortafuegos</b>								
6.1.1	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 900x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	suelo		1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
							<u>3,000</u>	3,000
							<b>Total Ud .....:</b>	<b>3,000</b>

**6.2.- Vidrios**

6.2.1	M²	Doble acristalamiento Guardian Select "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	suelo		1	1,530			1,530	
	suelo		1	1,550			1,550	
	suelo		1	1,520			1,520	
	suelo		1	1,520			1,520	
	suelo		1	1,500			1,500	
	suelo		1	1,550			1,550	
	suelo		1	1,520			1,520	
	suelo		1	1,520			1,520	
							<u>13,730</u>	13,730
							<b>Total m² .....:</b>	<b>13,730</b>

**Presupuesto parcial nº 7 Remates y ayudas**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
<i>7.1.- Ayudas de albañilería</i>			
7.1.1	M <sup>2</sup>	Repercusión por m <sup>2</sup> de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.	

Total m<sup>2</sup> .....: **100,000**

**Presupuesto parcial nº 8 Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción						Medición
<b>8.1.- Iluminación</b>								
8.1.1	Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.						
							<b>Total Ud .....: 19,000</b>	
8.1.2	Ud	Suministro e instalación en superficie de luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de micropirámides de base hexagonal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.						
							<b>Total Ud .....: 32,000</b>	
<b>8.2.- Eléctricas</b>								
8.2.1	Ud	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 207 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².						
							<b>Total Ud .....: 1,000</b>	
8.2.2	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	1	75,400			75,400	
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2	1	58,970			58,970	
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1)	1	411,770			411,770	
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2)	1	730,650			730,650	
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	286,510			286,510	
							<b>1.563,300</b>	<b>1.563,300</b>
							<b>Total m .....: 1.563,300</b>	
8.2.3	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	87,820			87,820	
							<b>87,820</b>	<b>87,820</b>
							<b>Total m .....: 87,820</b>	
8.2.4	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Derivación individual (Cuadro de uso industrial 1)	1	7,120			7,120	
							<b>7,120</b>	<b>7,120</b>
							<b>Total m .....: 7,120</b>	
8.2.5	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G70 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Derivación individual (Cuadro de uso industrial 1)	1	7,120			7,120	
							<b>7,120</b>	<b>7,120</b>
							<b>Total m .....: 7,120</b>	
8.2.6	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).						

**Presupuesto parcial nº 8 Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1)	1	435,960			435,960	
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2)	1	2.191,980			2.191,980	
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	39,870			39,870	
							<u>2.667,810</u>	2.667,810
							<b>Total m .....</b>	<b>2.667,810</b>
<b>8.2.7</b>	<b>M</b>	<b>Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).</b>						
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1)	1	80,760			80,760	
							<u>80,760</u>	80,760
							<b>Total m .....</b>	<b>80,760</b>
<b>8.2.8</b>	<b>M</b>	<b>Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).</b>						
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	148,090			148,090	
							<u>148,090</u>	148,090
							<b>Total m .....</b>	<b>148,090</b>
<b>8.2.9</b>	<b>M</b>	<b>Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).</b>						
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	1	377,000			377,000	
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1)	1	734,430			734,430	
							<u>1.111,430</u>	1.111,430
							<b>Total m .....</b>	<b>1.111,430</b>
<b>8.2.10</b>	<b>M</b>	<b>Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).</b>						
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2	1	176,910			176,910	
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	601,350			601,350	
							<u>778,260</u>	778,260
							<b>Total m .....</b>	<b>778,260</b>
<b>8.2.11</b>	<b>M</b>	<b>Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).</b>						
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	199,270			199,270	
							<u>199,270</u>	199,270
							<b>Total m .....</b>	<b>199,270</b>
<b>8.2.12</b>	<b>M</b>	<b>Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 35 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).</b>						
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	351,280			351,280	
							<u>351,280</u>	351,280
							<b>Total m .....</b>	<b>351,280</b>

**Presupuesto parcial nº 8 Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción						Medición	
8.2.13	Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
CPM-1			1				1,000		
							1,000	1,000	
							<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>	
8.2.14	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2			1				1,000		
							1,000	1,000	
							<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>	
8.2.15	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.							
			Uds.	Largo	Ancho	Uds.	Alto	Parcial	Subtotal
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1			1					1,000	
							1,000	1,000	
							<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>	
8.2.16	Ud	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Cuadro de uso industrial 1			1				1,000		
							1,000	1,000	
							<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>	
8.2.17	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.							
			Uds.	Largo	Ancho	Uds.	Alto	Parcial	Subtotal
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1			1					1,000	
							1,000	1,000	
							<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>	
8.2.18	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.							
			Uds.	Largo	Ancho	Uds.	Alto	Parcial	Subtotal
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2			1					1,000	
							1,000	1,000	
							<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>	
<b>8.3.- Calefacción, climatización y A.C.S.</b>									
8.3.1	Ud	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.							
								<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>
<b>8.4.- Fontanería</b>									
8.4.1	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,1 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.							
								<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>
8.4.2	Ud	Alimentación de agua potable, de 1,85 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Tubería de agua fría			1				1,000		
							1,000	1,000	

**Presupuesto parcial n° 8 Instalaciones**

N°	Ud	Descripción						Medición	
							<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>	
8.4.3	Ud	Arqueta de paso, prefabricada de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa.						<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>
8.4.4	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.						<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>
8.4.5	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	23,350			23,350		
							<b>Total m .....:</b>	<b>23,350</b>	
8.4.6	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Tubería de agua fría	1	49,170			49,170		
		Tubería de agua caliente	1	53,930			53,930		
		Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	1,230			1,230		
							<b>Total m .....:</b>	<b>104,330</b>	
8.4.7	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Tubería de agua fría	1	0,610			0,610		
							<b>Total m .....:</b>	<b>0,610</b>	
8.4.8	Ud	Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Llave de local húmedo	1	1,000			1,000		
							<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>	
<b>8.5.- Evacuación de aguas</b>									
8.5.1	M	Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						<b>Total m .....:</b>	<b>11,520</b>



**Presupuesto parcial n° 9 Aislamientos e impermeabilizaciones**

N°	Ud	Descripción					Medición		
<b>9.1.- Aislamientos térmicos</b>									
9.1.1	M	Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 29,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Tubería de agua caliente	1	14,890			14,890		
							14,890	14,890	
							<b>Total m .....</b>	<b>14,890</b>	
9.1.2	M	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	Uds.	Largo	Ancho	Uds.	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	23,350				23,350	
								23,350	23,350
							<b>Total m .....</b>	<b>23,350</b>	
9.1.3	M	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Tubería de agua caliente	1	27,570				27,570	
		Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	1,230				1,230	
								28,800	28,800
							<b>Total m .....</b>	<b>28,800</b>	
9.1.4	M	Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de longitud igual o superior a 5 m en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Tubería de agua caliente	1	11,470				11,470	
								11,470	11,470
							<b>Total m .....</b>	<b>11,470</b>	
9.1.5	M²	Aislamiento térmico por el interior en fachada de doble hoja de fábrica para revestir, formado por panel rígido de poliestireno expandido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 100 mm de espesor, resistencia térmica 3,45 m²K/W, conductividad térmica 0,029 W/(mK), colocado a tope y fijado con pelladas de adhesivo cementoso.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		suelo	1	407,530				407,530	
			1	552,130				552,130	
			1	407,530				407,530	
			1	552,140				552,140	
								1.919,330	1.919,330
							<b>Total m² .....</b>	<b>1.919,330</b>	
9.1.6	M²	Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel rígido de poliestireno expandido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 100 mm de espesor, resistencia térmica 3,45 m²K/W, conductividad térmica 0,029 W/(mK), colocado a tope y simplemente apoyado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		suelo	1	246,550				246,550	
			1	129,300				129,300	
		A descontar hueco	1	-7,500				-7,500	
		suelo	1	131,340				131,340	
		A descontar hueco	1	-7,500				-7,500	
		suelo	1	246,550				246,550	

(Continúa...)

**Presupuesto parcial nº 9 Aislamientos e impermeabilizaciones**

Nº	Ud	Descripción			Medición
9.1.6	M²	Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por ... (Continuación...)			
			1	129,200	129,200
			1	131,430	131,430
			1	242,280	242,280
			1	245,820	245,820
			1	129,830	129,830
			1	131,520	131,520
			1	245,820	245,820
			1	129,390	129,390
		A descontar hueco	1	-7,500	-7,500
		suelo	1	131,960	131,960
		A descontar hueco	1	-7,500	-7,500
		suelo	1	241,550	241,550
					<u>2.482,540</u>
					2.482,540
					<b>Total m² .....: 2.482,540</b>

Nº	M²	Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
9.1.7	M²	Aislamiento térmico entre los montantes de la estructura portante del trasdosado autoportante de placas, formado por panel de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, no revestido, de 85 mm de espesor, resistencia térmica 2,35 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado entre los montantes de la estructura portante.						
		suelo	1	239,980			239,980	
			1	239,980			239,980	
			1	125,960			125,960	
		A descontar hueco	1	-7,500			-7,500	
		suelo	1	125,960			125,960	
		A descontar hueco	1	-7,500			-7,500	
		suelo	1	125,860			125,860	
		A descontar hueco	1	-7,500			-7,500	
		suelo	1	125,860			125,860	
		A descontar hueco	1	-7,500			-7,500	
		suelo	1	239,980			239,980	
			1	239,980			239,980	
			1	125,860			125,860	
			1	125,860			125,860	
			1	125,960			125,960	
			1	125,960			125,960	
			1	239,980			239,980	
			1	239,980			239,980	
			1	239,260			239,260	
			1	239,260			239,260	
			1	126,480			126,480	
			1	126,480			126,480	
			1	126,050			126,050	
			1	126,050			126,050	
			1	239,260			239,260	
			1	239,260			239,260	
			1	126,050			126,050	
		A descontar hueco	1	-7,500			-7,500	
		suelo	1	126,050			126,050	
		A descontar hueco	1	-7,500			-7,500	
		suelo	1	126,480			126,480	
		A descontar hueco	1	-7,500			-7,500	
		suelo	1	126,480			126,480	
		A descontar hueco	1	-7,500			-7,500	
		suelo	1	239,260			239,260	
			1	239,260			239,260	
							<u>4.832,840</u>	
							4.832,840	
							<b>Total m² .....: 4.832,840</b>	

Nº	M²	Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
9.1.8	M²	Aislamiento termoacústico de suelos flotantes, formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante, preparado para recibir una base de pavimento de mortero u hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.						
		suelo	1	935,520			935,520	
			1	327,460			327,460	
			1	327,190			327,190	
			1	327,820			327,820	
			1	326,690			326,690	

**Presupuesto parcial nº 9 Aislamientos e impermeabilizaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición	
			2.244,680	2.244,680
			<b>Total m² .....:</b>	<b>2.244,680</b>

9.1.9	M²	Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1	2.380,060			2.380,060		
							2.380,060	2.380,060	
								<b>Total m² .....:</b>	<b>2.380,060</b>

9.1.10	M²	Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1	236,960			236,960		
							236,960	236,960	
								<b>Total m² .....:</b>	<b>236,960</b>

**Presupuesto parcial nº 10 Revestimientos y trasdosados**

**Nº Ud Descripción Medición**

**10.1.- Sistemas monocapa industriales**

**10.1.1 M<sup>2</sup> Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, color a elegir, tipo OC CSIII W1 según UNE-EN 998-1, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
suelo	1	422,770			422,770	
A descontar hueco	1	-25,000			-25,000	
Desarrollo de jambas y dintel	1	1,500			1,500	
suelo	1	572,730			572,730	
	1	422,770			422,770	
	1	572,740			572,740	
A descontar hueco	1	-7,500			-7,500	
Desarrollo de jambas y dintel	1	0,900			0,900	
					<u>1.960,910</u>	<b>1.960,910</b>
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>						<b>1.960,910</b>

**10.2.- Pavimentos**

**10.2.1 M<sup>2</sup> Base para pavimento interior, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro, (0,15 l/m<sup>2</sup>). Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
suelo	1	935,520			935,520	
suelo	1	327,460			327,460	
suelo	1	327,190			327,190	
suelo	1	327,820			327,820	
suelo	1	326,690			326,690	
					<u>2.244,680</u>	<b>2.244,680</b>
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>						<b>2.244,680</b>

**10.2.2 M<sup>2</sup> Capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
suelo	1	935,520			935,520	
	1	327,460			327,460	
	1	327,190			327,190	
	1	327,820			327,820	
	1	326,690			326,690	
					<u>2.244,680</u>	<b>2.244,680</b>
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>						<b>2.244,680</b>

**10.2.3 M<sup>2</sup> Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
suelo	1	935,520			935,520	
	1	327,460			327,460	
	1	327,190			327,190	
	1	327,820			327,820	
	1	326,690			326,690	
					<u>2.244,680</u>	<b>2.244,680</b>
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>						<b>2.244,680</b>

**10.3.- Trasdodosados**

**10.3.1 M<sup>2</sup> Trasdosado autoportante libre, con resistencia al fuego EI 20, sistema W628.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - [15 cortafuego (DF)], anclada a los forjados mediante estructura formada por canales y montantes; 63 mm de espesor total; separación entre montantes 600 mm.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
--	------	-------	-------	------	---------	----------

**Presupuesto parcial nº 10 Revestimientos y trasdosados**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>		<b>Medición</b>
suelo	1		239,980	239,980
	1		239,980	239,980
	1		125,960	125,960
A descontar hueco	1		-3,750	-3,750
suelo	1		125,960	125,960
A descontar hueco	1		-3,750	-3,750
suelo	1		125,860	125,860
A descontar hueco	1		-3,750	-3,750
suelo	1		125,860	125,860
A descontar hueco	1		-3,750	-3,750
suelo	1		239,980	239,980
	1		239,980	239,980
	1		125,860	125,860
	1		125,860	125,860
	1		125,960	125,960
	1		125,960	125,960
	1		239,980	239,980
	1		239,980	239,980
	1		239,260	239,260
	1		239,260	239,260
	1		126,480	126,480
	1		126,480	126,480
	1		126,050	126,050
	1		126,050	126,050
	1		239,260	239,260
	1		239,260	239,260
	1		126,050	126,050
A descontar hueco	1		-3,750	-3,750
suelo	1		126,050	126,050
A descontar hueco	1		-3,750	-3,750
suelo	1		126,480	126,480
A descontar hueco	1		-3,750	-3,750
suelo	1		126,480	126,480
A descontar hueco	1		-3,750	-3,750
suelo	1		239,260	239,260
	1		239,260	239,260
				<u>4.862,840</u>
				<b>4.862,840</b>
				<b>Total m² .....: 4.862,840</b>

Presupuesto parcial nº 11 Urbanización interior de la parcela

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>11.1.- Alcantarillado</b>			
11.1.1	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 12 cubierta**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
12.1	M²	Cubierta inclinada con una pendiente media del 17%, compuesta de: formación de pendientes: forjado inclinado de hormigón (no incluido en este precio); impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP; cobertura: teja asfáltica rectangular.	
			<b>Total m² .....: 2.500,000</b>

**Presupuesto parcial nº 13 Maquinaria**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
13.1	3	Descargador big bags	
			<b>Total 3 .....: 3,000</b>
13.2		Ventiladores	
			<b>Total .....: 1,000</b>
13.3		Despedregadora	
			<b>Total .....: 1,000</b>
13.4		Desgranadora	
			<b>Total .....: 1,000</b>
13.5		Bombo de lavado	
			<b>Total .....: 1,000</b>
13.6		lavadora por inmersión	
			<b>Total .....: 1,000</b>
13.7		Pesadora	
			<b>Total .....: 1,000</b>
13.8		Escaldadora	
			<b>Total .....: 1,000</b>
13.9		clasificadora de color	
			<b>Total .....: 1,000</b>
13.10		Clasificadora de densidad	
			<b>Total .....: 1,000</b>
13.11		clasificadora de tamaño	
			<b>Total .....: 1,000</b>
13.12		Mesa vibradora	
			<b>Total .....: 1,000</b>
13.13		Congelador de lecho fluilizado	
			<b>Total .....: 1,000</b>
13.14		envasadora	
			<b>Total .....: 1,000</b>
13.15		paletizadora	
			<b>Total .....: 1,000</b>
13.16		evaporador	
			<b>Total .....: 4,000</b>
13.17		condensador	
			<b>Total .....: 4,000</b>
13.18		compresor	
			<b>Total .....: 4,000</b>

Tordesillas, 19/08/2019  
 ingeniero de las industrias agroalimentarias

Alvaro Matute Blanco





---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias**

**Proyecto de ampliación de industria de  
almacenamiento de patatas y elaboración de  
guisantes congelados en el T.M. de  
Tordesillas (Valladolid)**

**Documento 5: Presupuesto**

**Alumno/a: Álvaro Matute Blanco**

**Tutor/a: Luis Miguel Cárcel Cárcel  
Cotutor/a: Ignacio Nevares Domínguez**

**Noviembre 2019**

Copia para el tutor/a



## **DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**



## Índice de Contenido

- Cuadro de precios nº 1.
- Cuadro de precios nº 2.
- Presupuestos parciales.
- Resumen general de presupuestos.



## **DOCUMENTO V: PRESUPUESTO CUADRO DE PRECIOS Nº 1**





## Cuadro de precios nº 1

### Advertencia

Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1	m <sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	0,87	OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2	m <sup>2</sup> Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.	7,08	SIETE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
3	m <sup>2</sup> Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	9,91	NUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
4	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	132,60	CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	188,09	CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
6	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x95 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	223,49	DOSCIENTOS VEINTITRES EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x110 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	308,66	TRESCIENTOS OCHO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x115 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	315,27	TRESCIENTOS QUINCE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
9	m Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.	47,32	CUARENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
10	Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.	143,56	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
11	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.	18,48	DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
12	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.	7,34	SIETE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
13	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.	9,31	NUEVE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
14	Bombo de lavado	7.492,31	SIETE MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
15	m <sup>3</sup> Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 43,9 kg/m <sup>3</sup> . Incluso alambre de atar y separadores. Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. 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.	119,78	CIENTO DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
16	Clasificadora de densidad	8.451,94	OCHO MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
17	clasificadora de color	72.084,80	SETENTA Y DOS MIL OCHENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
18	compresor	8.000,00	OCHO MIL EUROS
19	condensador	5.000,00	CINCO MIL EUROS
20	Congelador de lecho fluilizado	180.212,00	CIENTO OCHENTA MIL DOSCIENTOS DOCE EUROS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
21	<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/B/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>	6,64	SEIS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
22	<p>m<sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 17,5 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.</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>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>	100,76	CIEN EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
23	clasificadora de tamaño	7.208,48	SIETE MIL DOSCIENTOS OCHO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
24	3 Descargador big bags	5.500,00	CINCO MIL QUINIENTOS EUROS
25	Desgranadora	45.053,00	CUARENTA Y CINCO MIL CINCUENTA Y TRES EUROS
26	Despedregadora	2.892,40	DOS MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
27	m <sup>2</sup> Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, con un volumen total de hormigón en forjado con casetón perdido y pilares de 0,201 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> , y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de ábacos, vigas, nervios, zunchos y pilares, con una cuantía total de 20 kg/m <sup>2</sup> , compuesta de los siguientes elementos: FORJADO RETICULAR: inclinado, con 15% de zonas macizas, canto 30 = 25+5 cm; nervios de hormigón "in situ" de 10 cm de espesor, intereje 80 cm; bloque de hormigón, 70x23x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; con montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: con altura libre de hasta 3 m y 30x30 cm de sección media, con montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.	72,51	SETENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
28	envasadora	15.000,00	QUINCE MIL EUROS
29	Escaldadora	8.379,86	OCHO MIL TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
30	evaporador	5.000,00	CINCO MIL EUROS
31	m <sup>2</sup> Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	14,17	CATORCE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
32	m <sup>2</sup> Hoja interior de cerramiento de fachada de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; formación de dinteles mediante obra de fábrica sobre carpintería.	13,38	TRECE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
33	m <sup>2</sup> Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11,5x11,5 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con piezas cerámicas, colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante obra de fábrica con armadura de acero corrugado.	21,09	VEINTIUN EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
34	m <sup>2</sup> Repercusión por m <sup>2</sup> de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.	3,58	TRES EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
35	Ud Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.	265,37	DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
36	Ud Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	786,55	SETECIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
37	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-slb,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G70 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	37,83	TREINTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
38	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).	0,50	CINCUENTA CÉNTIMOS
39	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).	0,61	SESENTA Y UN CÉNTIMOS
40	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).	0,77	SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
41	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).	1,13	UN EURO CON TRECE CÉNTIMOS
42	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).	1,62	UN EURO CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
43	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).	2,26	DOS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
44	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 35 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).	6,21	SEIS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
45	Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	193,88	CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
46	Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	564,93	QUINIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
47	Ud Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	3.090,97	TRES MIL NOVENTA EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
48	Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	23,78	VEINTITRES EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
49	Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	75,37	SETENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
50	m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	2,61	DOS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
51	m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	3,40	TRES EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
52	m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	6,94	SEIS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
53	Ud Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 207 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> .	622,97	SEISCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
54	Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,1 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	130,71	CIENTO TREINTA EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS



## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
55	Ud Alimentación de agua potable, de 1,85 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro.	46,47	CUARENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
56	Ud Arqueta de paso, prefabricada de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa.	30,35	TREINTA EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
57	Ud Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.	81,58	OCHENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
58	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	2,77	DOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
59	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	4,14	CUATRO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
60	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	6,81	SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
61	Ud Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	15,38	QUINCE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
62	Ud Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.	188,91	CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
63	Ud Suministro e instalación en superficie de luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoestablado de color blanco; óptica formada por difusor opal de micropirámides de base hexagonal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	267,29	DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
64	m Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	5,95	CINCO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
65	Ud Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 900x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.	317,51	TRESCIENTOS DIECISIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
66	lavadora por inmersión	2.252,65	DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
67	m <sup>2</sup> Doble acristalamiento Guardian Select "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte.	30,99	TREINTA EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
68	Mesa vibradora	3.572,16	TRES MIL QUINIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
69	m Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 29,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	4,71	CUATRO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
70	m Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	18,90	DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
71	m Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	20,09	VEINTE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
72	m Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de longitud igual o superior a 5 m en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	20,09	VEINTE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
73	m <sup>2</sup> Aislamiento térmico por el interior en fachada de doble hoja de fábrica para revestir, formado por panel rígido de poliestireno expandido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 100 mm de espesor, resistencia térmica 3,45 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,029 W/(mK), colocado a tope y fijado con pelladas de adhesivo cementoso.	15,90	QUINCE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
74	m <sup>2</sup> Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	7,07	SIETE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
75	m <sup>2</sup> Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	7,65	SIETE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
76	m <sup>2</sup> Aislamiento termoacústico de suelos flotantes, formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante, preparado para recibir una base de pavimento de mortero u hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	13,96	TRECE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
77	m <sup>2</sup> Aislamiento térmico entre los montantes de la estructura portante del trasdosado autoportante de placas, formado por panel de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, no revestido, de 85 mm de espesor, resistencia térmica 2,35 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado entre los montantes de la estructura portante.	7,30	SIETE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
78	m <sup>2</sup> Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel rígido de poliestireno expandido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 100 mm de espesor, resistencia térmica 3,45 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,029 W/(mK), colocado a tope y simplemente apoyado.	13,26	TRECE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
79	paletizadora	7.990,18	SIETE MIL NOVECIENTOS NOVENTA EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
80	Pesadora	499,95	CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
81	m <sup>2</sup> Cubierta inclinada con una pendiente media del 17%, compuesta de: formación de pendientes: forjado inclinado de hormigón (no incluido en este precio); impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP; cobertura: teja asfáltica rectangular.	26,62	VEINTISEIS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
82	m <sup>2</sup> Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, color a elegir, tipo OC CSIII W1 según UNE-EN 998-1, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.	21,50	VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
83	m <sup>2</sup> Trasdosado autoportante libre, con resistencia al fuego EI 20, sistema W628.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado -  15 cortafuego (DF) , anclada a los forjados mediante estructura formada por canales y montantes; 63 mm de espesor total; separación entre montantes 600 mm.	15,32	QUINCE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
84	m <sup>2</sup> Capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.	6,54	SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
85	m <sup>2</sup> Base para pavimento interior, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro, (0,15 l/m <sup>2</sup> ). Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.	5,69	CINCO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
86	m <sup>2</sup> Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m <sup>2</sup> , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo B1b, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.	18,16	DIECIOCHO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
87	Ud Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/Iib+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.	632,78	SEISCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
88	Ventiladores	1.081,27	MIL OCHENTA Y UN EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
Tordesillas, 19/08/2019 ingeniero de las industrias agroalimentarias			
Alvaro Matute Blanco			



## **DOCUMENTO V: PRESUPUESTO CUADRO DE PRECIOS Nº 2**







## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
2.1.2	<p>Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción. 1,681 h 16,23 27,28</p> <p>Peón ordinario construcción. 1,701 h 15,25 25,94</p> <p>(Materiales)</p> <p>Ladrillo cerámico macizo de elaboración m... 201,000 Ud 0,20 40,20</p> <p>Agua. 0,039 m³ 1,32 0,05</p> <p>Mortero industrial para albañilería, de c... 0,141 t 28,44 4,01</p> <p>Mortero industrial para albañilería, de c... 0,077 t 35,10 2,70</p> <p>Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en ce... 0,251 m³ 78,29 19,65</p> <p>Tapa de hormigón armado prefabricada, 85x... 1,000 Ud 24,43 24,43</p> <p>Conjunto de elementos necesarios para gar... 1,000 Ud 6,27 6,27</p> <p>Colector de conexión de PVC, con tres ent... 1,000 Ud 28,50 28,50</p> <p>(Resto obra) 3,58</p> <p>3% Costes indirectos 5,48</p>			
2.1.3	<p>Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x95 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción. 1,779 h 16,23 28,87</p> <p>Peón ordinario construcción. 1,936 h 15,25 29,52</p> <p>(Materiales)</p> <p>Ladrillo cerámico macizo de elaboración m... 265,000 Ud 0,20 53,00</p> <p>Agua. 0,052 m³ 1,32 0,07</p> <p>Mortero industrial para albañilería, de c... 0,185 t 28,44 5,26</p> <p>Mortero industrial para albañilería, de c... 0,104 t 35,10 3,65</p> <p>Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en ce... 0,289 m³ 78,29 22,63</p> <p>Tapa de hormigón armado prefabricada, 96x... 1,000 Ud 34,96 34,96</p> <p>Conjunto de elementos necesarios para gar... 1,000 Ud 6,27 6,27</p> <p>Colector de conexión de PVC, con tres ent... 1,000 Ud 28,50 28,50</p> <p>(Resto obra) 4,25</p> <p>3% Costes indirectos 6,51</p>			188,09
				223,49

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.1.4	<p>Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x110 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción. 1,914 h 16,23 31,06</p> <p>Peón ordinario construcción. 2,326 h 15,25 35,47</p> <p>(Materiales)</p> <p>Ladrillo cerámico macizo de elaboración m... 377,000 Ud 0,20 75,40</p> <p>Agua. 0,075 m³ 1,32 0,10</p> <p>Mortero industrial para albañilería, de c... 0,264 t 28,44 7,51</p> <p>Mortero industrial para albañilería, de c... 0,152 t 35,10 5,34</p> <p>Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en ce... 0,376 m³ 78,29 29,44</p> <p>Tapa de hormigón armado prefabricada, 118... 1,000 Ud 74,70 74,70</p> <p>Conjunto de elementos necesarios para gar... 1,000 Ud 6,27 6,27</p> <p>Colector de conexión de PVC, con tres ent... 1,000 Ud 28,50 28,50</p> <p>(Resto obra) 5,88</p> <p>3% Costes indirectos 8,99</p>		
2.1.5	<p>Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x115 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción. 1,950 h 16,23 31,65</p> <p>Peón ordinario construcción. 2,398 h 15,25 36,57</p> <p>(Materiales)</p> <p>Ladrillo cerámico macizo de elaboración m... 397,000 Ud 0,20 79,40</p> <p>Agua. 0,079 m³ 1,32 0,10</p> <p>Mortero industrial para albañilería, de c... 0,278 t 28,44 7,91</p> <p>Mortero industrial para albañilería, de c... 0,158 t 35,10 5,55</p> <p>Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en ce... 0,376 m³ 78,29 29,44</p> <p>Tapa de hormigón armado prefabricada, 118... 1,000 Ud 74,70 74,70</p> <p>Conjunto de elementos necesarios para gar... 1,000 Ud 6,27 6,27</p> <p>Colector de conexión de PVC, con tres ent... 1,000 Ud 28,50 28,50</p> <p>(Resto obra) 6,00</p> <p>3% Costes indirectos 9,18</p>		308,66
			315,27

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.1.6	<p>m Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,097 h 16,72 1,62</p> <p>Oficial 1ª construcción. 0,837 h 16,23 13,58</p> <p>Ayudante fontanero. 0,097 h 15,74 1,53</p> <p>Peón especializado construcción. 0,418 h 15,65 6,54</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW. 0,029 h 32,14 0,93</p> <p>Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg.. 0,218 h 3,22 0,70</p> <p>Martillo neumático. 0,512 h 3,59 1,84</p> <p>Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de ... 0,512 h 6,07 3,11</p> <p>(Materiales)</p> <p>Arena de 0 a 5 mm de diámetro. 0,346 m³ 10,29 3,56</p> <p>Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en centr... 0,084 m³ 53,25 4,47</p> <p>Tubo de PVC liso, para saneamiento enterr... 1,050 m 5,01 5,26</p> <p>Líquido limpiador para pegado mediante ad... 0,063 l 9,29 0,59</p> <p>Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. 0,031 l 14,15 0,44</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos 1,77 1,38</p>		
2.1.7	<p>Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción. 2,629 h 16,23 42,67</p> <p>Peón especializado construcción. 4,228 h 15,65 66,17</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Martillo neumático. 1,888 h 3,59 6,78</p> <p>Compresor portátil diesel media presión l... 0,944 h 6,09 5,75</p> <p>(Materiales)</p> <p>Agua. 0,022 m³ 1,32 0,03</p> <p>Mortero industrial para albañilería, de c... 0,122 t 28,44 3,47</p> <p>Material para ejecución de junta flexible... 1,000 Ud 11,78 11,78</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos 2,73 4,18</p>		47,32
			143,56

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.1.8	<p>m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,106 h 16,72 1,77</p> <p>Oficial 1ª construcción. 0,061 h 16,23 0,99</p> <p>Ayudante fontanero. 0,053 h 15,74 0,83</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,149 h 15,25 2,27</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Camión cisterna de 8 m<sup>3</sup> de capacidad. 0,003 h 36,87 0,11</p> <p>Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg... 0,211 h 3,22 0,68</p> <p>Dumper de descarga frontal de 2 t de carg... 0,028 h 8,38 0,23</p> <p>(Materiales)</p> <p>Arena de 0 a 5 mm de diámetro. 0,346 m<sup>3</sup> 10,29 3,56</p> <p>Lubricante para unión mediante junta elás... 0,003 kg 7,58 0,02</p> <p>Tubo de PVC liso, para saneamiento enterr... 1,050 m 5,28 5,54</p> <p>Repercusión, por m de tubería, de accesor... 1,000 Ud 1,59 1,59</p> <p>(Resto obra) 0,35</p> <p>3% Costes indirectos 0,54</p>		
2.1.9	<p>m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,080 h 16,72 1,34</p> <p>Ayudante fontanero. 0,040 h 15,74 0,63</p> <p>(Materiales)</p> <p>Lubricante para unión mediante junta elás... 0,002 kg 7,58 0,02</p> <p>Tubo de PVC liso, para saneamiento enterr... 1,050 m 3,03 3,18</p> <p>Repercusión, por m de tubería, de accesor... 2,000 Ud 0,91 1,82</p> <p>(Resto obra) 0,14</p> <p>3% Costes indirectos 0,21</p>		18,48
2.1.10	<p>m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,091 h 16,72 1,52</p> <p>Ayudante fontanero. 0,045 h 15,74 0,71</p> <p>(Materiales)</p> <p>Lubricante para unión mediante junta elás... 0,002 kg 7,58 0,02</p> <p>Tubo de PVC liso, para saneamiento enterr... 1,050 m 4,01 4,21</p> <p>Repercusión, por m de tubería, de accesor... 2,000 Ud 1,20 2,40</p> <p>(Resto obra) 0,18</p> <p>3% Costes indirectos 0,27</p>		7,34
	<b>2.2 Nivelación</b>		9,31

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.2.1	<p>m² Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,175 h 15,25 2,67</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW... 0,011 h 35,40 0,39</p> <p>Camión cisterna de 8 m³ de capacidad. 0,011 h 36,87 0,41</p> <p>Bandeja vibrante de guiado manual, de 300... 0,011 h 5,88 0,06</p> <p>(Materiales)</p> <p>Grava de cantera de piedra caliza, de 40 ... 0,220 m³ 14,57 3,21</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos 0,13 0,21</p>		
2.2.2	<p>m² Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción. 0,049 h 16,23 0,80</p> <p>Ayudante construcción. 0,025 h 15,76 0,39</p> <p>Peón especializado construcción. 0,067 h 15,65 1,05</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,049 h 15,25 0,75</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Equipo para corte de juntas en soleras de... 0,078 h 8,74 0,68</p> <p>Regla vibrante de 3 m. 0,080 h 4,30 0,34</p> <p>(Materiales)</p> <p>Hormigón HM-15/B/20/I, fabricado en centr... 0,105 m³ 50,83 5,34</p> <p>Panel rígido de poliestireno expandido, s... 0,050 m² 1,61 0,08</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos 0,19 0,29</p>		7,08
3.1.1	<p><b>3 Cimentaciones</b></p> <p><b>3.1 Regularización</b></p> <p>m² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</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 ... 0,008 h 17,74 0,14</p> <p>Ayudante estructurista, en trabajos de pu... 0,016 h 17,31 0,28</p> <p>(Materiales)</p> <p>Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabrica... 0,105 m³ 56,23 5,90</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos 0,13 0,19</p>		9,91
	<p><b>3.2 Superficiales</b></p>		6,64

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe																																									
		Parcial (Euros)	Total (Euros)																																								
3.2.1	<p>m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 17,5 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.</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>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>(Mano de obra)</p> <table> <tr> <td>Oficial 1ª ferrallista.</td> <td>0,037 h</td> <td>17,74</td> <td>0,66</td> </tr> <tr> <td>Oficial 1ª estructurista, en trabajos de ...</td> <td>0,052 h</td> <td>17,74</td> <td>0,92</td> </tr> <tr> <td>Ayudante ferrallista.</td> <td>0,055 h</td> <td>17,31</td> <td>0,95</td> </tr> <tr> <td>Ayudante estructurista, en trabajos de pu...</td> <td>0,472 h</td> <td>17,31</td> <td>8,17</td> </tr> </table> <p>(Materiales)</p> <table> <tr> <td>Ferralla elaborada en taller industrial c...</td> <td>17,452 kg</td> <td>0,69</td> <td>12,04</td> </tr> <tr> <td>Separador homologado para cimentaciones.</td> <td>8,000 Ud</td> <td>0,13</td> <td>1,04</td> </tr> <tr> <td>Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm...</td> <td>0,070 kg</td> <td>1,10</td> <td>0,08</td> </tr> <tr> <td>Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en cen...</td> <td>1,100 m³</td> <td>65,50</td> <td>72,05</td> </tr> </table> <p>(Resto obra)</p> <table> <tr> <td>3% Costes indirectos</td> <td></td> <td></td> <td>1,92</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2,93</td> </tr> </table>	Oficial 1ª ferrallista.	0,037 h	17,74	0,66	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de ...	0,052 h	17,74	0,92	Ayudante ferrallista.	0,055 h	17,31	0,95	Ayudante estructurista, en trabajos de pu...	0,472 h	17,31	8,17	Ferralla elaborada en taller industrial c...	17,452 kg	0,69	12,04	Separador homologado para cimentaciones.	8,000 Ud	0,13	1,04	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm...	0,070 kg	1,10	0,08	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en cen...	1,100 m³	65,50	72,05	3% Costes indirectos			1,92				2,93		
Oficial 1ª ferrallista.	0,037 h	17,74	0,66																																								
Oficial 1ª estructurista, en trabajos de ...	0,052 h	17,74	0,92																																								
Ayudante ferrallista.	0,055 h	17,31	0,95																																								
Ayudante estructurista, en trabajos de pu...	0,472 h	17,31	8,17																																								
Ferralla elaborada en taller industrial c...	17,452 kg	0,69	12,04																																								
Separador homologado para cimentaciones.	8,000 Ud	0,13	1,04																																								
Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm...	0,070 kg	1,10	0,08																																								
Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en cen...	1,100 m³	65,50	72,05																																								
3% Costes indirectos			1,92																																								
			2,93																																								
				100,76																																							
3.3	<p><b>3.3 Arriostramientos</b></p> <p>m³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 43,9 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.</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>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>(Mano de obra)</p> <table> <tr> <td>Oficial 1ª ferrallista.</td> <td>0,146 h</td> <td>17,74</td> <td>2,59</td> </tr> <tr> <td>Oficial 1ª estructurista, en trabajos de ...</td> <td>0,094 h</td> <td>17,74</td> <td>1,67</td> </tr> <tr> <td>Ayudante ferrallista.</td> <td>0,146 h</td> <td>17,31</td> <td>2,53</td> </tr> <tr> <td>Ayudante estructurista, en trabajos de pu...</td> <td>0,375 h</td> <td>17,31</td> <td>6,49</td> </tr> </table> <p>(Materiales)</p> <table> <tr> <td>Ferralla elaborada en taller industrial c...</td> <td>43,860 kg</td> <td>0,69</td> <td>30,26</td> </tr> <tr> <td>Separador homologado para cimentaciones.</td> <td>10,000 Ud</td> <td>0,13</td> <td>1,30</td> </tr> <tr> <td>Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm...</td> <td>0,351 kg</td> <td>1,10</td> <td>0,39</td> </tr> <tr> <td>Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en cen...</td> <td>1,050 m³</td> <td>65,50</td> <td>68,78</td> </tr> </table> <p>(Resto obra)</p> <table> <tr> <td>3% Costes indirectos</td> <td></td> <td></td> <td>2,28</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3,49</td> </tr> </table>	Oficial 1ª ferrallista.	0,146 h	17,74	2,59	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de ...	0,094 h	17,74	1,67	Ayudante ferrallista.	0,146 h	17,31	2,53	Ayudante estructurista, en trabajos de pu...	0,375 h	17,31	6,49	Ferralla elaborada en taller industrial c...	43,860 kg	0,69	30,26	Separador homologado para cimentaciones.	10,000 Ud	0,13	1,30	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm...	0,351 kg	1,10	0,39	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en cen...	1,050 m³	65,50	68,78	3% Costes indirectos			2,28				3,49		
Oficial 1ª ferrallista.	0,146 h	17,74	2,59																																								
Oficial 1ª estructurista, en trabajos de ...	0,094 h	17,74	1,67																																								
Ayudante ferrallista.	0,146 h	17,31	2,53																																								
Ayudante estructurista, en trabajos de pu...	0,375 h	17,31	6,49																																								
Ferralla elaborada en taller industrial c...	43,860 kg	0,69	30,26																																								
Separador homologado para cimentaciones.	10,000 Ud	0,13	1,30																																								
Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm...	0,351 kg	1,10	0,39																																								
Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en cen...	1,050 m³	65,50	68,78																																								
3% Costes indirectos			2,28																																								
			3,49																																								
				119,78																																							
	<p><b>4 Estructuras</b></p> <p><b>4.1 Estructura</b></p>																																										

Cuadro de precios nº 2																																																																																											
Nº	Designación	Importe																																																																																									
		Parcial (Euros)	Total (Euros)																																																																																								
4.1.1	<p>m² Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, con un volumen total de hormigón en forjado con casetón perdido y pilares de 0,201 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de ábacos, vigas, nervios, zunchos y pilares, con una cuantía total de 20 kg/m², compuesta de los siguientes elementos: FORJADO RETICULAR: inclinado, con 15% de zonas macizas, canto 30 = 25+5 cm; nervios de hormigón "in situ" de 10 cm de espesor, intereje 80 cm; bloque de hormigón, 70x23x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; con montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: con altura libre de hasta 3 m y 30x30 cm de sección media, con montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.</p> <p>(Mano de obra)</p> <table border="0"> <tr> <td>Oficial 1ª ferrallista.</td> <td>0,158 h</td> <td>17,74</td> <td>2,80</td> </tr> <tr> <td>Oficial 1ª encofrador.</td> <td>0,639 h</td> <td>17,74</td> <td>11,34</td> </tr> <tr> <td>Oficial 1ª estructurista, en trabajos de ...</td> <td>0,044 h</td> <td>17,74</td> <td>0,78</td> </tr> <tr> <td>Ayudante ferrallista.</td> <td>0,158 h</td> <td>17,31</td> <td>2,73</td> </tr> <tr> <td>Ayudante encofrador.</td> <td>0,645 h</td> <td>17,31</td> <td>11,16</td> </tr> <tr> <td>Ayudante estructurista, en trabajos de pu...</td> <td>0,177 h</td> <td>17,31</td> <td>3,06</td> </tr> </table> <p>(Materiales)</p> <table border="0"> <tr> <td>Ferralla elaborada en taller industrial c...</td> <td>20,000 kg</td> <td>0,69</td> <td>13,80</td> </tr> <tr> <td>Separador homologado para pilares.</td> <td>0,500 Ud</td> <td>0,05</td> <td>0,03</td> </tr> <tr> <td>Separador homologado para forjados reticu...</td> <td>1,200 Ud</td> <td>0,05</td> <td>0,06</td> </tr> <tr> <td>Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500...</td> <td>1,100 m²</td> <td>1,16</td> <td>1,28</td> </tr> <tr> <td>Bloque de hormigón, 70x23x25 cm, para for...</td> <td>4,244 Ud</td> <td>0,98</td> <td>4,16</td> </tr> <tr> <td>Madera de pino.</td> <td>0,003 m³</td> <td>209,58</td> <td>0,63</td> </tr> <tr> <td>Agente filmógeno para el curado de hormig...</td> <td>0,150 l</td> <td>1,71</td> <td>0,26</td> </tr> <tr> <td>Agente desmoldeante, a base de aceites es...</td> <td>0,030 l</td> <td>1,74</td> <td>0,05</td> </tr> <tr> <td>Tablero de madera tratada, de 22 mm de es...</td> <td>0,044 m²</td> <td>33,00</td> <td>1,45</td> </tr> <tr> <td>Chapa metálica de 50x50 cm, para encofrad...</td> <td>0,007 m²</td> <td>42,24</td> <td>0,30</td> </tr> <tr> <td>Estructura soporte para encofrado recuper...</td> <td>0,007 m²</td> <td>74,80</td> <td>0,52</td> </tr> <tr> <td>Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm...</td> <td>0,145 kg</td> <td>1,10</td> <td>0,16</td> </tr> <tr> <td>Puntas de acero de 20x100 mm.</td> <td>0,040 kg</td> <td>6,16</td> <td>0,25</td> </tr> <tr> <td>Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en cen...</td> <td>0,211 m³</td> <td>65,50</td> <td>13,82</td> </tr> <tr> <td>Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m...</td> <td>0,034 Ud</td> <td>11,23</td> <td>0,38</td> </tr> </table> <p>(Resto obra)</p> <table border="0"> <tr> <td>3% Costes indirectos</td> <td></td> <td></td> <td>2,11</td> </tr> </table>	Oficial 1ª ferrallista.	0,158 h	17,74	2,80	Oficial 1ª encofrador.	0,639 h	17,74	11,34	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de ...	0,044 h	17,74	0,78	Ayudante ferrallista.	0,158 h	17,31	2,73	Ayudante encofrador.	0,645 h	17,31	11,16	Ayudante estructurista, en trabajos de pu...	0,177 h	17,31	3,06	Ferralla elaborada en taller industrial c...	20,000 kg	0,69	13,80	Separador homologado para pilares.	0,500 Ud	0,05	0,03	Separador homologado para forjados reticu...	1,200 Ud	0,05	0,06	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500...	1,100 m²	1,16	1,28	Bloque de hormigón, 70x23x25 cm, para for...	4,244 Ud	0,98	4,16	Madera de pino.	0,003 m³	209,58	0,63	Agente filmógeno para el curado de hormig...	0,150 l	1,71	0,26	Agente desmoldeante, a base de aceites es...	0,030 l	1,74	0,05	Tablero de madera tratada, de 22 mm de es...	0,044 m²	33,00	1,45	Chapa metálica de 50x50 cm, para encofrad...	0,007 m²	42,24	0,30	Estructura soporte para encofrado recuper...	0,007 m²	74,80	0,52	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm...	0,145 kg	1,10	0,16	Puntas de acero de 20x100 mm.	0,040 kg	6,16	0,25	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en cen...	0,211 m³	65,50	13,82	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m...	0,034 Ud	11,23	0,38	3% Costes indirectos			2,11		
Oficial 1ª ferrallista.	0,158 h	17,74	2,80																																																																																								
Oficial 1ª encofrador.	0,639 h	17,74	11,34																																																																																								
Oficial 1ª estructurista, en trabajos de ...	0,044 h	17,74	0,78																																																																																								
Ayudante ferrallista.	0,158 h	17,31	2,73																																																																																								
Ayudante encofrador.	0,645 h	17,31	11,16																																																																																								
Ayudante estructurista, en trabajos de pu...	0,177 h	17,31	3,06																																																																																								
Ferralla elaborada en taller industrial c...	20,000 kg	0,69	13,80																																																																																								
Separador homologado para pilares.	0,500 Ud	0,05	0,03																																																																																								
Separador homologado para forjados reticu...	1,200 Ud	0,05	0,06																																																																																								
Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500...	1,100 m²	1,16	1,28																																																																																								
Bloque de hormigón, 70x23x25 cm, para for...	4,244 Ud	0,98	4,16																																																																																								
Madera de pino.	0,003 m³	209,58	0,63																																																																																								
Agente filmógeno para el curado de hormig...	0,150 l	1,71	0,26																																																																																								
Agente desmoldeante, a base de aceites es...	0,030 l	1,74	0,05																																																																																								
Tablero de madera tratada, de 22 mm de es...	0,044 m²	33,00	1,45																																																																																								
Chapa metálica de 50x50 cm, para encofrad...	0,007 m²	42,24	0,30																																																																																								
Estructura soporte para encofrado recuper...	0,007 m²	74,80	0,52																																																																																								
Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm...	0,145 kg	1,10	0,16																																																																																								
Puntas de acero de 20x100 mm.	0,040 kg	6,16	0,25																																																																																								
Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en cen...	0,211 m³	65,50	13,82																																																																																								
Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m...	0,034 Ud	11,23	0,38																																																																																								
3% Costes indirectos			2,11																																																																																								
			72,51																																																																																								
	<p><b>5 Fachadas y particiones</b></p> <p><b>5.1 Fábrica no estructural</b></p>																																																																																										



## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.1.1	<p>m² Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11,5x11,5 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con piezas cerámicas, colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante obra de fábrica con armadura de acero corrugado.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción en trabajos de al... 0,564 h 16,23 9,15</p> <p>Peón ordinario construcción en trabajos d... 0,306 h 15,25 4,67</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Mezclador continuo con silo, para mortero... 0,100 h 1,59 0,16</p> <p>(Materiales)</p> <p>Ladrillo cerámico hueco para revestir, 24... 34,650 Ud 0,11 3,81</p> <p>Ferralla elaborada en taller industrial c... 0,800 kg 0,69 0,55</p> <p>Agua. 0,005 m³ 1,32 0,01</p> <p>Mortero industrial para albañilería, de c... 0,028 t 26,02 0,73</p> <p>Baldosín catalán, acabado mate o natural,... 0,100 m² 8,00 0,80</p> <p>(Resto obra) 0,60</p> <p>3% Costes indirectos 0,61</p>		
5.1.2	<p>m² Hoja interior de cerramiento de fachada de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; formación de dinteles mediante obra de fábrica sobre carpintería.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción en trabajos de al... 0,405 h 16,23 6,57</p> <p>Peón ordinario construcción en trabajos d... 0,218 h 15,25 3,32</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Mezclador continuo con silo, para mortero... 0,064 h 1,59 0,10</p> <p>(Materiales)</p> <p>Ladrillo cerámico hueco para revestir, 24... 35,700 Ud 0,06 2,14</p> <p>Agua. 0,004 m³ 1,32 0,01</p> <p>Mortero industrial para albañilería, de c... 0,018 t 26,02 0,47</p> <p>(Resto obra) 0,38</p> <p>3% Costes indirectos 0,39</p>		21,09
5.1.3	<p>m² Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción en trabajos de al... 0,442 h 16,23 7,17</p> <p>Peón ordinario construcción en trabajos d... 0,236 h 15,25 3,60</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Mezclador continuo con silo, para mortero... 0,064 h 1,59 0,10</p> <p>(Materiales)</p> <p>Ladrillo cerámico hueco para revestir, 24... 35,700 Ud 0,06 2,14</p> <p>Agua. 0,004 m³ 1,32 0,01</p> <p>Mortero industrial para albañilería, de c... 0,018 t 26,02 0,47</p> <p>(Resto obra) 0,27</p> <p>3% Costes indirectos 0,41</p>		13,38
	<p><b>6 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares</b></p> <p><b>6.1 Puertas cortafuegos</b></p>		14,17

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6.1.1	<p>Ud Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 900x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción. 0,374 h 16,23 6,07</p> <p>Ayudante construcción. 0,374 h 15,76 5,89</p> <p>(Materiales)</p> <p>Puerta cortafuegos pivotante homologada, ... 1,000 Ud 208,76 208,76</p> <p>Cierrapuertas para uso moderado de puerta... 1,000 Ud 81,50 81,50</p> <p>(Resto obra) 6,04</p> <p>3% Costes indirectos 9,25</p>		
6.2.1	<p><b>6.2 Vidrios</b></p> <p>m² Doble acristalamiento Guardian Select "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª cristalero. 0,281 h 17,39 4,89</p> <p>Ayudante cristalero. 0,281 h 16,88 4,74</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cartucho de 310 ml de silicona sintética ... 0,580 Ud 1,98 1,15</p> <p>Doble acristalamiento Guardian Select "CO... 1,006 m² 17,60 17,71</p> <p>Material auxiliar para la colocación de v... 1,000 Ud 1,01 1,01</p> <p>(Resto obra) 0,59</p> <p>3% Costes indirectos 0,90</p>		317,51
7.1.1	<p><b>7 Remates y ayudas</b></p> <p><b>7.1 Ayudas de albañilería</b></p> <p>m² Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción. 0,030 h 16,23 0,49</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,075 h 15,25 1,14</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Perforadora con corona diamantada y sopor... 0,005 h 22,00 0,11</p> <p>(Materiales)</p> <p>Agua. 0,006 m³ 1,32 0,01</p> <p>Mortero industrial para albañilería, de c... 0,019 t 31,97 0,61</p> <p>Pasta de yeso de construcción B1, según U... 0,015 m³ 66,27 0,99</p> <p>(Resto obra) 0,13</p> <p>3% Costes indirectos 0,10</p>		30,99
	<p><b>8 Instalaciones</b></p> <p><b>8.1 Iluminación</b></p>		3,58

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.1.1	<p>Ud Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,192 h 17,49 3,36</p> <p>Ayudante electricista. 0,192 h 16,54 3,18</p> <p>(Materiales)</p> <p>Luminaria suspendida tipo Downlight, de 3... 1,000 Ud 117,40 117,40</p> <p>Lámpara de halogenuros metálicos bipin HI... 1,000 Ud 55,87 55,87</p> <p>(Resto obra) 3,60</p> <p>3% Costes indirectos 5,50</p>		
8.1.2	<p>Ud Suministro e instalación en superficie de luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de micropirámides de base hexagonal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,144 h 17,49 2,52</p> <p>Ayudante electricista. 0,144 h 16,54 2,38</p> <p>(Materiales)</p> <p>Luminaria cuadrada de techo de altura red... 1,000 Ud 237,15 237,15</p> <p>Tubo fluorescente T5 de 14 W. 4,000 Ud 3,09 12,36</p> <p>(Resto obra) 5,09</p> <p>3% Costes indirectos 7,79</p>		188,91
8.2.1	<p><b>8.2 Eléctricas</b></p> <p>Ud Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 207 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 5,536 h 17,49 96,82</p> <p>Ayudante electricista. 5,536 h 16,54 91,57</p> <p>(Materiales)</p> <p>Conductor de cobre desnudo, de 35 mm². 207,000 m 1,91 395,37</p> <p>Soldadura aluminotérmica del cable conduc... 3,000 Ud 2,81 8,43</p> <p>Material auxiliar para instalaciones de t... 1,000 Ud 0,78 0,78</p> <p>(Resto obra) 11,86</p> <p>3% Costes indirectos 18,14</p>		267,29
8.2.2	<p>m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,042 h 17,49 0,73</p> <p>Ayudante electricista. 0,045 h 16,54 0,74</p> <p>(Materiales)</p> <p>Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetr... 1,000 m 1,01 1,01</p> <p>(Resto obra) 0,05</p> <p>3% Costes indirectos 0,08</p>		622,97
			2,61

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.2.3	m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,049 h 17,49 Ayudante electricista. 0,045 h 16,54 (Materiales) Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetr... 1,000 m 1,64 (Resto obra) 3% Costes indirectos		0,86 0,74 1,64 0,06 0,10
8.2.4	m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,075 h 17,49 Ayudante electricista. 0,045 h 16,54 (Materiales) Tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámet... 1,000 m 4,56 (Resto obra) 3% Costes indirectos		1,31 0,74 4,56 0,13 0,20
8.2.5	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G70 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,081 h 17,49 Ayudante electricista. 0,081 h 16,54 (Materiales) Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su te... 1,000 m 33,25 (Resto obra) 3% Costes indirectos		1,42 1,34 33,25 0,72 1,10
8.2.6	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,009 h 17,49 Ayudante electricista. 0,009 h 16,54 (Materiales) Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión ... 1,000 m 0,17 (Resto obra) 3% Costes indirectos		0,16 0,15 0,17 0,01 0,01
8.2.7	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,009 h 17,49 Ayudante electricista. 0,009 h 16,54 (Materiales) Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión ... 1,000 m 0,27 (Resto obra) 3% Costes indirectos		0,16 0,15 0,27 0,01 0,02
			3,40 6,94 37,83 0,50 0,61

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.2.8	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,009 h 17,49 Ayudante electricista. 0,009 h 16,54 (Materiales) Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión ... 1,000 m 0,43 (Resto obra) 3% Costes indirectos		0,16 0,15 0,43 0,01 0,02
8.2.9	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,013 h 17,49 Ayudante electricista. 0,013 h 16,54 (Materiales) Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión ... 1,000 m 0,63 (Resto obra) 3% Costes indirectos		0,23 0,22 0,63 0,02 0,03
8.2.10	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,013 h 17,49 Ayudante electricista. 0,013 h 16,54 (Materiales) Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión ... 1,000 m 1,09 (Resto obra) 3% Costes indirectos		0,23 0,22 1,09 0,03 0,05
8.2.11	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,013 h 17,49 Ayudante electricista. 0,013 h 16,54 (Materiales) Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión ... 1,000 m 1,70 (Resto obra) 3% Costes indirectos		0,23 0,22 1,70 0,04 0,07
8.2.12	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 35 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,022 h 17,49 Ayudante electricista. 0,022 h 16,54 (Materiales) Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión ... 1,000 m 5,17 (Resto obra) 3% Costes indirectos		0,38 0,36 5,17 0,12 0,18
			0,77 1,13 1,62 2,26 6,21

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.2.13	Ud Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,450 h 17,49 7,87 Oficial 1ª construcción. 0,270 h 16,23 4,38 Ayudante electricista. 0,450 h 16,54 7,44 Peón ordinario construcción. 0,270 h 15,25 4,12 (Materiales) Caja de medida con transformador de inten... 1,000 Ud 710,21 710,21 Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de d... 1,000 m 2,54 2,54 Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de d... 3,000 m 3,70 11,10 Material auxiliar para instalaciones eléc... 1,000 Ud 1,01 1,01 (Resto obra) 14,97 3% Costes indirectos 22,91		
8.2.14	Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 1,550 h 17,49 27,11 Ayudante electricista. 1,390 h 16,54 22,99 (Materiales) Interruptor automático magnetotérmico, de... 5,000 Ud 8,45 42,25 Interruptor automático magnetotérmico, de... 1,000 Ud 8,61 8,61 Interruptor diferencial instantáneo, 2P/2... 1,000 Ud 61,87 61,87 Caja para alojamiento de los interruptore... 1,000 Ud 19,69 19,69 Material auxiliar para instalaciones eléc... 2,000 Ud 1,01 2,02 (Resto obra) 3,69 3% Costes indirectos 5,65		786,55
8.2.15	Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 2,349 h 17,49 41,08 Ayudante electricista. 1,766 h 16,54 29,21 (Materiales) Interruptor automático magnetotérmico, de... 1,000 Ud 8,45 8,45 Interruptor automático magnetotérmico, de... 1,000 Ud 8,61 8,61 Interruptor automático magnetotérmico, de... 1,000 Ud 23,19 23,19 Interruptor automático magnetotérmico, de... 1,000 Ud 53,45 53,45 Interruptor automático magnetotérmico, de... 1,000 Ud 53,49 53,49 Interruptor diferencial instantáneo, 2P/2... 3,000 Ud 61,87 185,61 Interruptor diferencial instantáneo, 4P/2... 1,000 Ud 112,93 112,93 Caja para alojamiento de los interruptore... 1,000 Ud 19,69 19,69 Material auxiliar para instalaciones eléc... 2,000 Ud 1,01 2,02 (Resto obra) 10,75 3% Costes indirectos 16,45		193,88
			564,93

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
8.2.16	Ud Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 4,698 h 17,49 Ayudante electricista. 3,833 h 16,54 (Materiales) Juego de 2 cubrebornes largos para interr... 1,000 Ud 35,99 Placa soporte para interruptor automático... 1,000 Ud 35,99 Tapa perforada para interruptor automátic... 1,000 Ud 10,95 Tapa plena para interruptor automático ma... 2,000 Ud 6,87 Obturador fraccionable, de 85 mm de altur... 2,000 Ud 2,96 Colector de tierra de 450 mm de anchura, ... 1,000 Ud 20,85 Interruptor general automático (IGA), tet... 1,000 Ud 549,41 Interruptor automático magnetotérmico, de... 1,000 Ud 32,53 Interruptor automático magnetotérmico, de... 1,000 Ud 33,18 Interruptor automático magnetotérmico, de... 1,000 Ud 34,77 Interruptor automático magnetotérmico, de... 5,000 Ud 42,33 Interruptor automático magnetotérmico, de... 1,000 Ud 59,81 Interruptor automático magnetotérmico, de... 2,000 Ud 70,45 Interruptor automático magnetotérmico, de... 2,000 Ud 218,06 Interruptor diferencial instantáneo, 2P/8... 1,000 Ud 178,90 Bloque diferencial instantáneo, 2P/125A/3... 2,000 Ud 135,12 Interruptor diferencial instantáneo, 4P/2... 1,000 Ud 112,93 Interruptor diferencial instantáneo, 4P/8... 2,000 Ud 287,82 Caja empotrable con puerta opaca, para al... 1,000 Ud 32,97 Material auxiliar para instalaciones eléc... 4,000 Ud 1,01 (Resto obra) 58,84 3% Costes indirectos 90,03			
8.2.17	Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,050 h 17,49 Ayudante electricista. 0,050 h 16,54 (Materiales) Interruptor unipolar, gama básica, con te... 1,000 Ud 3,74 Caja universal, con enlace por los 2 lado... 1,000 Ud 0,12 Caja de derivación para empotrar de 105x1... 14,000 Ud 1,22 (Resto obra) 0,45 3% Costes indirectos 0,69			3.090,97
8.2.18	Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,249 h 17,49 Ayudante electricista. 0,249 h 16,54 (Materiales) Interruptor unipolar, gama básica, con te... 5,000 Ud 3,74 Caja universal, con enlace por los 2 lado... 3,000 Ud 0,12 Caja universal, con enlace por los 4 lado... 2,000 Ud 0,14 Caja de derivación para empotrar de 105x1... 36,000 Ud 1,22 (Resto obra) 1,43 3% Costes indirectos 2,20			23,78
	<b>8.3 Calefacción, climatización y A.C.S.</b>			75,37

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.3.1	<p>Ud Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª instalador de climatización. 2,627 h 16,72 43,92</p> <p>Ayudante instalador de climatización. 2,627 h 15,74 41,35</p> <p>(Materiales)</p> <p>Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable ... 3,000 m 0,58 1,74</p> <p>Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión ... 9,000 m 0,27 2,43</p> <p>Electrobomba centrífuga, de hierro fundid... 1,000 Ud 100,26 100,26</p> <p>Válvula de esfera de latón niquelado para... 2,000 Ud 2,81 5,62</p> <p>Válvula de esfera de latón niquelado para... 2,000 Ud 6,67 13,34</p> <p>Válvula de retención de latón para roscar... 1,000 Ud 3,52 3,52</p> <p>Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de... 0,350 m 3,28 1,15</p> <p>Manguito antivibración, de goma, con rosc... 2,000 Ud 11,29 22,58</p> <p>Filtro retenedor de residuos de latón, co... 1,000 Ud 8,76 8,76</p> <p>Manómetro con baño de glicerina y diámetr... 1,000 Ud 7,92 7,92</p> <p>(Resto obra) 5,05</p> <p>3% Costes indirectos 7,73</p>		
8.4.1	<p><b>8.4 Fontanería</b></p> <p>Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,1 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 1,883 h 16,72 31,48</p> <p>Oficial 1ª construcción. 0,648 h 16,23 10,52</p> <p>Ayudante fontanero. 0,948 h 15,74 14,92</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,368 h 15,25 5,61</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Martillo neumático. 0,311 h 3,59 1,12</p> <p>Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de ... 0,311 h 6,07 1,89</p> <p>(Materiales)</p> <p>Arena de 0 a 5 mm de diámetro. 0,123 m³ 10,29 1,27</p> <p>Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en centr... 0,193 m³ 53,25 10,28</p> <p>Tapa de PVC, para arquetas de fontanería ... 1,000 Ud 13,86 13,86</p> <p>Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm. 1,000 Ud 22,64 22,64</p> <p>Válvula de esfera de latón niquelado para... 1,000 Ud 6,39 6,39</p> <p>Acometida de polietileno PE 100, de 32 mm... 1,100 m 0,80 0,88</p> <p>Collarín de toma en carga de PP, para tub... 1,000 Ud 1,16 1,16</p> <p>(Resto obra) 4,88</p> <p>3% Costes indirectos 3,81</p>		265,37
8.4.2	<p>Ud Alimentación de agua potable, de 1,85 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,387 h 16,72 6,47</p> <p>Oficial 1ª construcción. 0,116 h 16,23 1,88</p> <p>Ayudante fontanero. 0,387 h 15,74 6,09</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,116 h 15,25 1,77</p> <p>(Materiales)</p> <p>Arena de 0 a 5 mm de diámetro. 0,170 m³ 10,29 1,75</p> <p>Tubo de acero galvanizado estirado sin so... 1,850 m 11,52 21,31</p> <p>Cinta anticorrosiva, de 5 cm de ancho, pa... 7,419 m 0,67 4,97</p> <p>(Resto obra) 0,88</p> <p>3% Costes indirectos 1,35</p>		130,71
			46,47



## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
8.4.3	Ud Arqueta de paso, prefabricada de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción. 0,532 h 16,23 Peón ordinario construcción. 0,390 h 15,25 (Materiales) Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en centr... 0,043 m³ 56,33 Arqueta de polipropileno, de sección rect... 1,000 Ud 11,89 (Resto obra) 3% Costes indirectos			
				30,35
8.4.4	Ud Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta. (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero. 0,907 h 16,72 Ayudante fontanero. 0,453 h 15,74 (Materiales) Marco y tapa de fundición dúctil de 40x40... 1,000 Ud 9,17 Grifo de comprobación de latón, para rosc... 1,000 Ud 6,26 Válvula de compuerta de latón fundido, pa... 2,000 Ud 10,21 Válvula de retención de latón para roscar... 1,000 Ud 3,98 Material auxiliar para instalaciones de f... 1,000 Ud 0,95 Filtro retenedor de residuos de latón, co... 1,000 Ud 13,07 (Resto obra) 3% Costes indirectos			
				81,58
8.4.5	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm. (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero. 0,036 h 16,72 Ayudante fontanero. 0,036 h 15,74 (Materiales) Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), s... 1,000 m 1,41 Material auxiliar para montaje y sujeción... 1,000 Ud 0,06 (Resto obra) 3% Costes indirectos			
				2,77
8.4.6	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm. (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero. 0,045 h 16,72 Ayudante fontanero. 0,045 h 15,74 (Materiales) Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), s... 1,000 m 2,37 Material auxiliar para montaje y sujeción... 1,000 Ud 0,11 (Resto obra) 3% Costes indirectos			
				4,14

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.4.7	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm. (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero. 0,054 h 16,72 Ayudante fontanero. 0,054 h 15,74 (Materiales) Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), s... 1,000 m 4,53 Material auxiliar para montaje y sujeción... 1,000 Ud 0,20 (Resto obra) 3% Costes indirectos		
8.4.8	Ud Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero. 0,164 h 16,72 Ayudante fontanero. 0,164 h 15,74 (Materiales) Válvula de asiento de latón, de 1" de diá... 1,000 Ud 8,37 Material auxiliar para instalaciones de f... 1,000 Ud 0,95 (Resto obra) 3% Costes indirectos		6,81
8.5.1	<b>8.5 Evacuación de aguas</b> m Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero. 0,064 h 16,72 Ayudante fontanero. 0,032 h 15,74 (Materiales) Líquido limpiador para pegado mediante ad... 0,025 l 9,29 Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. 0,013 l 14,15 Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetr... 1,050 m 3,11 Material auxiliar para montaje y sujeción... 1,000 Ud 0,42 (Resto obra) 3% Costes indirectos		15,38
9.1.1	<b>9 Aislamientos e impermeabilizaciones</b> <b>9.1 Aislamientos térmicos</b> m Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 29,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. (Mano de obra) Oficial 1ª montador de aislamientos. 0,081 h 16,72 Ayudante montador de aislamientos. 0,081 h 15,76 (Materiales) Coquilla de espuma elastomérica, con un e... 1,050 m 1,36 Adhesivo para coquilla elastomérica. 0,045 l 9,34 (Resto obra) 3% Costes indirectos		5,95
			4,71

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.1.2	<p>m Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de aislamientos. 0,081 h 16,72 1,35</p> <p>Ayudante montador de aislamientos. 0,081 h 15,76 1,28</p> <p>(Materiales)</p> <p>Coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm... 1,050 m 14,40 15,12</p> <p>Adhesivo para coquilla elastomérica. 0,026 l 9,34 0,24</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos 0,36 0,55</p>		
9.1.3	<p>m Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de aislamientos. 0,085 h 16,72 1,42</p> <p>Ayudante montador de aislamientos. 0,085 h 15,76 1,34</p> <p>(Materiales)</p> <p>Coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm... 1,050 m 15,31 16,08</p> <p>Adhesivo para coquilla elastomérica. 0,030 l 9,34 0,28</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos 0,38 0,59</p>		18,90
9.1.4	<p>m Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de longitud igual o superior a 5 m en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de aislamientos. 0,085 h 16,72 1,42</p> <p>Ayudante montador de aislamientos. 0,085 h 15,76 1,34</p> <p>(Materiales)</p> <p>Coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm... 1,050 m 15,31 16,08</p> <p>Adhesivo para coquilla elastomérica. 0,030 l 9,34 0,28</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos 0,38 0,59</p>		20,09
9.1.5	<p>m² Aislamiento térmico por el interior en fachada de doble hoja de fábrica para revestir, formado por panel rígido de poliestireno expandido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 100 mm de espesor, resistencia térmica 3,45 m²K/W, conductividad térmica 0,029 W/(mK), colocado a tope y fijado con pelladas de adhesivo cementoso.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de aislamientos. 0,085 h 16,72 1,42</p> <p>Ayudante montador de aislamientos. 0,085 h 15,76 1,34</p> <p>(Materiales)</p> <p>Adhesivo cementoso para fijación de panel... 1,000 kg 0,36 0,36</p> <p>Panel rígido de poliestireno expandido, s... 1,050 m² 11,45 12,02</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos 0,30 0,46</p>		20,09
			15,90

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.1.6	<p>m<sup>2</sup> Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel rígido de poliestireno expandido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 100 mm de espesor, resistencia térmica 3,45 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,029 W/(mK), colocado a tope y simplemente apoyado.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de aislamientos. 0,016 h 16,72 0,27</p> <p>Ayudante montador de aislamientos. 0,008 h 15,76 0,13</p> <p>(Materiales)</p> <p>Panel rígido de poliestireno expandido, s... 1,050 m<sup>2</sup> 11,64 12,22</p> <p>(Resto obra) 0,25</p> <p>3% Costes indirectos 0,39</p>		
9.1.7	<p>m<sup>2</sup> Aislamiento térmico entre los montantes de la estructura portante del trasdosado autoportante de placas, formado por panel de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, no revestido, de 85 mm de espesor, resistencia térmica 2,35 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado entre los montantes de la estructura portante.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de aislamientos. 0,043 h 16,72 0,72</p> <p>Ayudante montador de aislamientos. 0,043 h 15,76 0,68</p> <p>(Materiales)</p> <p>Panel de lana de vidrio, según UNE-EN 131... 1,050 m<sup>2</sup> 5,29 5,55</p> <p>(Resto obra) 0,14</p> <p>3% Costes indirectos 0,21</p>		13,26
9.1.8	<p>m<sup>2</sup> Aislamiento termoacústico de suelos flotantes, formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante, preparado para recibir una base de pavimento de mortero u hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de aislamientos. 0,067 h 16,72 1,12</p> <p>Ayudante montador de aislamientos. 0,067 h 15,76 1,06</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cinta autoadhesiva para sellado de juntas. 0,250 m 0,24 0,06</p> <p>Panel rígido de lana mineral, según UNE-E... 1,100 m<sup>2</sup> 9,71 10,68</p> <p>Film de polietileno de 0,2 mm de espesor ... 1,100 m<sup>2</sup> 0,33 0,36</p> <p>(Resto obra) 0,27</p> <p>3% Costes indirectos 0,41</p>		7,30
9.1.9	<p>m<sup>2</sup> Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión &gt;= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de aislamientos. 0,129 h 16,72 2,16</p> <p>Ayudante montador de aislamientos. 0,129 h 15,76 2,03</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cinta autoadhesiva para sellado de juntas. 0,400 m 0,24 0,10</p> <p>Film de polietileno de 0,2 mm de espesor ... 1,100 m<sup>2</sup> 0,33 0,36</p> <p>Panel rígido de poliestireno extruido, se... 1,100 m<sup>2</sup> 1,89 2,08</p> <p>(Resto obra) 0,13</p> <p>3% Costes indirectos 0,21</p>		13,96
			7,07

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
9.1.10	<p>m² Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión &gt;= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de aislamientos. 0,146 h 16,72 2,44</p> <p>Ayudante montador de aislamientos. 0,146 h 15,76 2,30</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cinta autoadhesiva para sellado de juntas. 0,400 m 0,24 0,10</p> <p>Film de polietileno de 0,2 mm de espesor ... 1,100 m² 0,33 0,36</p> <p>Panel rígido de poliestireno extruido, se... 1,100 m² 1,89 2,08</p> <p>(Resto obra) 0,15</p> <p>3% Costes indirectos 0,22</p>			
				7,65
	<p><b>10 Revestimientos y trasdosados</b></p> <p><b>10.1 Sistemas monocapa industriales</b></p>			
10.1.1	<p>m² Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, color a elegir, tipo OC CSIII W1 según UNE-EN 998-1, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª revocador. 0,319 h 16,23 5,18</p> <p>Peón especializado revocador. 0,176 h 15,93 2,80</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cinta adhesiva de pintor, de 25 cm de anc... 1,000 m 0,07 0,07</p> <p>Malla de fibra de vidrio antiálcalis, de ... 0,210 m² 1,69 0,35</p> <p>Mortero monocapa acabado con piedra proye... 19,500 kg 0,32 6,24</p> <p>Árido de mármol, procedente de machaqueo,... 15,000 kg 0,32 4,80</p> <p>Junquillo de PVC. 0,750 m 0,30 0,23</p> <p>Perfil de PVC rígido para formación de ar... 1,250 m 0,32 0,40</p> <p>(Resto obra) 0,80</p> <p>3% Costes indirectos 0,63</p>			
				21,50
	<p><b>10.2 Pavimentos</b></p>			
10.2.1	<p>m² Base para pavimento interior, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro, (0,15 l/m²). Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª aplicador de mortero autonivel... 0,025 h 16,23 0,41</p> <p>Ayudante aplicador de mortero autonivelan... 0,019 h 15,76 0,30</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Mezcladora-bombeadora para morteros auton... 0,076 h 9,38 0,71</p> <p>(Materiales)</p> <p>Líquido de curado incoloro formado por un... 0,150 l 4,89 0,73</p> <p>Mortero autonivelante, Agilia Suelo C Bas... 0,040 m³ 79,80 3,19</p> <p>Panel rígido de poliestireno expandido, s... 0,100 m² 0,74 0,07</p> <p>(Resto obra) 0,11</p> <p>3% Costes indirectos 0,17</p>			
				5,69

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
10.2.2	<p>m² Capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción. 0,067 h 16,23 1,09</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,084 h 15,25 1,28</p> <p>(Materiales)</p> <p>Imprimación monocomponente a base de resi... 0,125 l 5,99 0,75</p> <p>Pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 ... 4,000 kg 0,76 3,04</p> <p>Panel rígido de poliestireno expandido, s... 0,100 m² 0,74 0,07</p> <p>(Resto obra) 0,12</p> <p>3% Costes indirectos 0,19</p>		
10.2.3	<p>m² Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E&lt;3%, grupo Blb, resistencia al deslizamiento Rd&lt;=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª solador. 0,336 h 16,23 5,45</p> <p>Ayudante solador. 0,168 h 15,76 2,65</p> <p>(Materiales)</p> <p>Mortero de juntas cementoso tipo L, color... 0,180 kg 1,36 0,24</p> <p>Adhesivo cementoso de uso exclusivo para ... 3,000 kg 0,18 0,54</p> <p>Baldosa cerámica de gres esmaltado, 25x25... 1,050 m² 8,00 8,40</p> <p>(Resto obra) 0,35</p> <p>3% Costes indirectos 0,53</p>		6,54
10.3.1	<p><b>10.3 Trasdosados</b></p> <p>m² Trasdosado autoportante libre, con resistencia al fuego EI 20, sistema W628.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - [15 cortafuego (DF)], anclada a los forjados mediante estructura formada por canales y montantes; 63 mm de espesor total; separación entre montantes 600 mm.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de prefabricados inte... 0,151 h 16,72 2,52</p> <p>Ayudante montador de prefabricados interi... 0,055 h 15,76 0,87</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cinta de juntas "KNAUF" de 50 mm de anchu... 1,600 m 0,03 0,05</p> <p>Banda acústica de dilatación autoadhesiva... 1,200 m 0,20 0,24</p> <p>Montante 48/35 "KNAUF" de acero galvaniza... 2,690 m 1,03 2,77</p> <p>Canal 48/30 "KNAUF" de acero galvanizado,... 0,800 m 0,85 0,68</p> <p>Pasta de juntas Jointfiller F-1 GLS "KNAU... 0,679 kg 0,72 0,49</p> <p>Placa de yeso laminado DF / UNE-EN 520 - ... 1,050 m² 6,49 6,81</p> <p>Tornillo autoperforante TN "KNAUF" 3,5x25. 15,000 Ud 0,01 0,15</p> <p>(Resto obra) 0,29</p> <p>3% Costes indirectos 0,45</p>		18,16
	<p><b>11 Urbanización interior de la parcela</b></p> <p><b>11.1 Alcantarillado</b></p>		15,32

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
11.1.1	<p>Ud Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción de obra civil. 8,936 h 16,23 145,03</p> <p>Ayudante construcción de obra civil. 7,084 h 15,76 111,64</p> <p>(Materiales)</p> <p>Ladrillo cerámico macizo de elaboración m... 650,000 Ud 0,20 130,00</p> <p>Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500... 2,250 m² 2,76 6,21</p> <p>Agua. 0,211 m³ 1,32 0,28</p> <p>Mortero industrial para albañilería, de c... 0,978 t 28,44 27,81</p> <p>Mortero industrial para albañilería, de c... 0,189 t 35,10 6,63</p> <p>Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en ... 0,675 m³ 81,99 55,34</p> <p>Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en ce... 0,466 m³ 78,29 36,48</p> <p>Pate de polipropileno conformado en U, pa... 4,000 Ud 3,72 14,88</p> <p>Tapa circular con bloqueo mediante tres p... 1,000 Ud 68,00 68,00</p> <p>(Resto obra) 12,05</p> <p>3% Costes indirectos 18,43</p>		
12.1	<p><b>12 cubierta</b></p> <p>m² Cubierta inclinada con una pendiente media del 17%, compuesta de: formación de pendientes: forjado inclinado de hormigón (no incluido en este precio); impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP; cobertura: teja asfáltica rectangular.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª aplicador de láminas impermeab... 0,266 h 16,23 4,32</p> <p>Ayudante aplicador de láminas impermeabil... 0,266 h 15,76 4,19</p> <p>(Materiales)</p> <p>Elementos de sujeción de acero inoxidable... 0,050 kg 3,01 0,15</p> <p>Teja asfáltica rectangular, según UNE-EN ... 1,090 m² 10,76 11,73</p> <p>Emulsión asfáltica aniónica con cargas ti... 0,050 kg 1,21 0,06</p> <p>Lámina de betún modificado con elastómero... 1,100 m² 4,44 4,88</p> <p>(Resto obra) 0,51</p> <p>3% Costes indirectos 0,78</p>		632,78
13.1	<p><b>13 Maquinaria</b></p> <p>3 Descargador big bags</p> <p>Sin descomposición 5.339,81</p> <p>3% Costes indirectos 160,19</p>		26,62
13.2	<p>Ventiladores</p> <p>Sin descomposición 1.049,78</p> <p>3% Costes indirectos 31,49</p>		5.500,00
13.3	<p>Despedregadora</p> <p>Sin descomposición 2.808,16</p> <p>3% Costes indirectos 84,24</p>		1.081,27
			2.892,40

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
13.4	Desgranadora		
	Sin descomposición 3% Costes indirectos	43.740,78 1.312,22	
13.5	Bombo de lavado		45.053,00
	Sin descomposición 3% Costes indirectos	7.274,09 218,22	
13.6	lavadora por inmersión		7.492,31
	Sin descomposición 3% Costes indirectos	2.187,04 65,61	
13.7	Pesadora		2.252,65
	Sin descomposición 3% Costes indirectos	485,39 14,56	
13.8	Escaldadora		499,95
	Sin descomposición 3% Costes indirectos	8.135,79 244,07	
13.9	clasificadora de color		8.379,86
	Sin descomposición 3% Costes indirectos	69.985,24 2.099,56	
13.10	Clasificadora de densidad		72.084,80
	Sin descomposición 3% Costes indirectos	8.205,77 246,17	
13.11	clasificadora de tamaño		8.451,94
	Sin descomposición 3% Costes indirectos	6.998,52 209,96	
13.12	Mesa vibradora		7.208,48
	Sin descomposición 3% Costes indirectos	3.468,12 104,04	
13.13	Congelador de lecho fluidizado		3.572,16
	Sin descomposición 3% Costes indirectos	174.963,11 5.248,89	
13.14	envasadora		180.212,00
	Sin descomposición 3% Costes indirectos	14.563,11 436,89	
13.15	paletizadora		15.000,00
	Sin descomposición 3% Costes indirectos	7.757,46 232,72	
			7.990,18



## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
13.16	evaporador Sin descomposición 3% Costes indirectos	4.854,37 145,63	
13.17	condensador Sin descomposición 3% Costes indirectos	4.854,37 145,63	5.000,00
13.18	compresor Sin descomposición 3% Costes indirectos	7.766,99 233,01	5.000,00
			8.000,00
	<p>Tordesillas, 19/08/2019 ingeniero de las industrias agroalimentarias</p> <p>Alvaro Matute Blanco</p>		



## **DOCUMENTO V: PRESUPUESTO PRESUPUESTOS PARCIALES**



Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRA</b>			
Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	2.500,00	0,87	2.175,00
<b>TOTAL CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRA</b>			<b>2.175,00</b>

Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO C02 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO</b>			
<b>NIVELACIÓN</b>			
Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.	2.380,06	7,08	16.850,82
Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	2.380,06	9,91	23.586,39
<b>RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL</b>			
Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	1,00	132,60	132,60
Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	1,00	188,09	188,09
Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x95 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	1,00	223,49	223,49
Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x110 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	1,00	308,66	308,66

Alumno: Álvaro Matute Blanco

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO C02 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO</b>			
Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x115 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	1,00	315,27	315,27
Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.	0,85	47,32	40,22
Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.	1,00	143,56	143,56
Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.	9,40	18,48	173,71
Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.	10,21	7,34	74,94
Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.	14,57	9,31	135,65
<b>TOTAL CAPÍTULO C02 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO</b>			<b>42.173,40</b>

Alumno: Álvaro Matute Blanco

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO C03 CIMENTACIONES</b>			
<b>REGULARIZACIÓN</b>			
Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	96,72	6,64	642,22
<b>SUPERFICIALES</b>			
Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 17,5 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. 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.	11,55	100,76	1.163,78
<b>ARRIOSTRAMIENTOS</b>			
Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 43,9 kg/m <sup>3</sup> . Incluso alambre de atar y separadores. Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. 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.	27,28	119,78	3.267,60
<b>TOTAL CAPÍTULO C03 CIMENTACIONES</b>			<b>5.073,60</b>



Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO C04 ESTRUCTURAS</b>			
<b>ESTRUCTURA</b>			
Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, con un volumen total de hormigón en forjado con casetón perdido y pilares de 0,201 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> , y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de ábacos, vigas, nervios, zunchos y pilares, con una cuantía total de 20 kg/m <sup>2</sup> , compuesta de los siguientes elementos: FORJADO RETICULAR: inclinado, con 15% de zonas macizas, canto 30 = 25+5 cm; nervios de hormigón "in situ" de 10 cm de espesor, intereje 80 cm; bloque de hormigón, 70x23x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; con montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: con altura libre de hasta 3 m y 30x30 cm de sección media, con montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.	2.380,06	72,51	172.578,15
<b>TOTAL CAPÍTULO C04 ESTRUCTURAS</b>			<b>172.578,15</b>

Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO C05 FACHADAS Y PARTICIONES</b>			
<b>FÁBRICA NO ESTRUCTURAL</b>			
Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11,5x11,5 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con piezas cerámicas, colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante obra de fábrica con armadura de acero corrugado.	1.958,51	21,09	41.304,98
Hoja interior de cerramiento de fachada de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; formación de dinteles mediante obra de fábrica sobre carpintería.	1.886,83	13,38	25.245,79
Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	4.965,08	14,17	70.355,18
<b>TOTAL CAPÍTULO C05 FACHADAS Y PARTICIONES</b>			<b>136.905,95</b>

Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO C06 CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES</b>			
<b>PUERTAS CORTAFUEGOS</b>			
Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 900x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.	3,00	317,51	952,53
<b>VIDRIOS</b>			
Doble acristalamiento Guardian Select "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte.	13,73	30,99	425,49
<b>TOTAL CAPÍTULO C06 CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES</b>			<b>1.378,02</b>

Alumno: Álvaro Matute Blanco

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO C07 REMATES Y AYUDAS</b>			
<b>AYUDAS DE ALBAÑILERÍA</b>			
Repercusión por m <sup>2</sup> de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.	100,00	3,58	358,00
<b>TOTAL CAPÍTULO C07 REMATES Y AYUDAS</b>			<b>358,00</b>

Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO C08 INSTALACIONES</b>			
<b>ILUMINACIÓN</b>			
Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halógenos metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.	19,00	188,91	3.589,29
Suministro e instalación en superficie de luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de micropirámides de base hexagonal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	32,00	267,29	8.553,28
<b>ELÉCTRICAS</b>			
Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 207 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> .	1,00	622,97	622,97
Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	1.563,30	2,61	4.080,21
Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	87,82	3,40	298,59
Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	7,12	6,94	49,41
Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G70 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	7,12	37,83	269,35
Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).	2.667,81	0,50	1.333,91
Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).	80,76	0,61	49,26
Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).	148,09	0,77	114,03
Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).	1.111,43	1,13	1.255,92
Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).	778,26	1,62	1.260,78
Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).	199,27	2,26	450,35
Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 35 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).	351,28	6,21	2.181,45
Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	1,00	786,55	786,55
Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	1,00	193,88	193,88
Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	1,00	564,93	564,93
Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	1,00	3.090,97	3.090,97

Alumno: Álvaro Matute Blanco

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO C08 INSTALACIONES</b>			
Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	1,00	23,78	23,78
Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	1,00	75,37	75,37
<b>CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y A.C.S.</b>			
Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.	1,00	265,37	265,37
<b>FONTANERÍA</b>			
Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,1 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	1,00	130,71	130,71
Alimentación de agua potable, de 1,85 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro.	1,00	46,47	46,47
Arqueta de paso, prefabricada de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa.	1,00	30,35	30,35
Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.	1,00	81,58	81,58
Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	23,35	2,77	64,68
Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	104,33	4,14	431,93
Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	0,61	6,81	4,15
Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable	1,00	15,38	15,38
<b>EVACUACIÓN DE AGUAS</b>			
Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	11,52	5,95	68,54
<b>TOTAL CAPÍTULO C08 INSTALACIONES</b>			<b>29.983,44</b>

Alumno: Álvaro Matute Blanco

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO C09 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES</b>			
<b>AISLAMIENTOS TÉRMICOS</b>			
Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 29,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	14,89	4,71	70,13
Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	23,35	18,90	441,32
Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	28,80	20,09	578,59
Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de longitud igual o superior a 5 m en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	11,47	20,09	230,43
Aislamiento térmico por el interior en fachada de doble hoja de fábrica para revestir, formado por panel rígido de poliestireno expandido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 100 mm de espesor, resistencia térmica 3,45 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,029 W/(mK), colocado a tope y fijado con pelladas de adhesivo cementoso.	1.919,33	15,90	30.517,35
Aislamiento térmico intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel rígido de poliestireno expandido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 100 mm de espesor, resistencia térmica 3,45 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,029 W/(mK), colocado a tope y simplemente apoyado.	2.482,54	13,26	32.918,48
Aislamiento térmico entre los montantes de la estructura portante del trasdosado autoportante de placas, formado por panel de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, no revestido, de 85 mm de espesor, resistencia térmica 2,35 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado entre los montantes de la estructura portante.	4.832,84	7,30	35.279,73
Aislamiento termoacústico de suelos flotantes, formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante, preparado para recibir una base de pavimento de mortero u hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	2.244,68	13,96	31.335,73
Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	2.380,06	7,07	16.827,02

Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO C09 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES</b>			
Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión $\geq 300$ kPa, resistencia térmica $1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$ , conductividad térmica $0,034 \text{ W/(mK)}$ , colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	236,96	7,65	1.812,74
<b>TOTAL CAPÍTULO C09 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES</b>			<b>150.011,52</b>



Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO C10 REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS</b>			
<b>SISTEMAS MONOCAPA INDUSTRIALES</b>			
Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, color a elegir, tipo OC CSIII W1 según UNE-EN 998-1, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.	1.960,91	21,50	42.159,57
<b>PAVIMENTOS</b>			
Base para pavimento interior, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro, (0,15 l/m <sup>2</sup> ). Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.	2.244,68	5,69	12.772,23
Capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.	2.244,68	6,54	14.680,21
Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m <sup>2</sup> , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo B1b, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.	2.244,68	18,16	40.763,39
<b>TRASDOSADOS</b>			
Trasdosado autoportante libre, con resistencia al fuego EI 20, sistema W628.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado -  15 cortafuego (DF) , anclada a los forjados mediante estructura formada por canales y montantes; 63 mm de espesor total; separación entre montantes 600 mm.	4.862,84	15,32	74.498,71
<b>TOTAL CAPÍTULO C10 REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS</b>			<b>184.874,11</b>

Alumno: Álvaro Matute Blanco

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO C11 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA</b>			
<b>ALCANTARILLADO</b>			
Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.	1,00	632,78	632,78
<b>TOTAL CAPÍTULO C11 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA</b>			<b>632,78</b>

Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO C12 CUBIERTA</b>			
Cubierta inclinada con una pendiente media del 17%, compuesta de: formación de pendientes: forjado inclinado de hormigón (no incluido en este precio); impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP; cobertura: teja asfáltica rectangular.	2.500,00	26,62	66.550,00
<b>TOTAL CAPÍTULO C12 CUBIERTA</b>			<b>66.550,00</b>

Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO C13 MAQUINARIA</b>			
3 Descargador big bags	3,00	5.500,00	16.500,00
Ventiladores	1,00	1.081,27	1.081,27
Despedregadora	1,00	2.892,40	2.892,40
Desgranadora	1,00	45.053,00	45.053,00
Bombo de lavado	1,00	7.492,31	7.492,31
lavadora por inmersión	1,00	2.252,65	2.252,65
Pesadora	1,00	499,95	499,95
Escaldadora	1,00	8.379,66	8.379,66
clasificadora de color	1,00	72.084,80	72.084,80
Clasificadora de densidad	1,00	8.451,94	8.451,94
clasificadora de tamaño	1,00	7.208,48	7.208,48
Mesa vibradora	1,00	3.572,16	3.572,16
Congelador de lecho fluilizado	1,00	180.212,00	180.212,00
envasadora	1,00	15.000,00	15.000,00
paletizadora	1,00	7.990,18	7.990,18
evaporador	4,00	5.000,00	20.000,00
condensador	4,00	5.000,00	20.000,00
compresor	4,00	8.000,00	32.000,00
<b>TOTAL CAPÍTULO C13 MAQUINARIA</b>			<b>450.670,74</b>

Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO C14 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	1,00	5,91	5,91
Señal de advertencia, de PVC serigrafiado de 297x210 mm, con pictograma negro en forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas	1,00	2,95	2,95
Señal de prohibición, de PVC serigrafiado de 297x210 mm, con pictograma negro en forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas	1,00	2,95	2,95
Señal de obligación, de PVC serigrafiado de 297x210 mm, con pictograma blanco en forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas	1,00	2,95	2,95
Señal de extinción, de PVC serigrafiado de 297x210 mm, con pictograma blanco en forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas	1,00	3,27	3,27
Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas	1,00	3,27	3,27
<b>TOTAL CAPÍTULO C14 SEGURIDAD Y SALUD</b>			<b>21,30</b>



## **DOCUMENTO V: PRESUPUESTO RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTOS**





Tabla 1. Resumen general de presupuestos.

<b>RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTOS</b>			
<b>CAPÍTULO</b>	<b>RESUMEN</b>	<b>EUROS</b>	<b>%</b>
C01	MOVIMIENTO DE TIERRA	2.175,00	0,17
C02	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	42.173,40	3,39
C03	CIMENTACIONES	5.073,60	0,41
C04	ESTRUCTURAS	172.578,15	13,88
C05	FACHADAS Y PARTICIONES	136.905,95	11,01
C06	CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES	1.378,02	0,11
C07	REMATES Y AYUDAS	358,00	0,03
C08	INSTALACIONES	29.983,44	2,41
C09	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	150.011,52	12,06
C10	REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS	184.874,11	14,87
C11	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	632,78	0,05
C12	CUBIERTA	66.550,00	5,35
C13	MAQUINARIA	450.670,74	36,25
C14	SEGURIDAD Y SALUD	21,30	0,00
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>1.243.386,01</b>	
13,00% GASTOS GENERALES		161.640,18	
6,00% BENEFICIO INDUSTRIAL		74.603,16	
<b>SUMA DE G.G. Y B.I.</b>		<b>236.243,34</b>	
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL + G.G. Y B.I.</b>		<b>1.479.629,35</b>	
21,00% I.V.A.		310.722,16	
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA</b>		<b>1.790.351,51</b>	

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de UN MILLÓN SETECIENTOS NOVENTA MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS.

Tabla 2. Honorarios.

<b>HONORARIOS</b>			
REDACCIÓN DEL PROYECTO	2% PEM	SOBRE	24.867,72
DIRECCIÓN DE OBRA	2% PEM	SOBRE	24.867,72
REDACCIÓN Y COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	1,5% PEM	SOBRE	18.650,79
<b>SUMA</b>			<b>68.386,23</b>
21,00% I.V.A.			14.361,11
<b>TOTAL HONORARIOS</b>			<b>82.747,34</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>			<b>1.873.098,85</b>

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN OCHOCIENTOS SETENTA Y TRES MIL NOVENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Álvaro Matute Blanco  
Alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias  
Tordesillas (Valladolid), 21 de septiembre de 2019