



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en ingeniería Agrícola y del Medio Rural**

**Proyecto de una planta de selección de  
semillas en el término municipal de Tiedra  
(Valladolid)**

**Alumno/a: Álvaro Imaz Mate**

**Tutor/a: Andrés Martínez Rodríguez  
Cotutor/a: Manuel Gómez Pallarés**

**Junio 2022**

# ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO I. MEMORIA Y ANEJOS DE LA MEMORIA

DOCUMENTO II. PLANOS

DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO IV. MEDICIONES

DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

# Documento I. MEMORIA Y ANEJOS

## ÍNDICE DOCUMENTO I. MEMORIA Y ANEJOS

Memoria

Anejo I. Estudio de mercado

Anejo II. Condicionantes

Anejo III. Estudio de alternativas

Anejo IV. Ficha urbanística

Anejo V. Ingeniería del proceso

Anejo VI. Ingeniería del diseño

Anejo VII. Estudio geotécnico

Anejo VIII. Ingeniería de las obras

Anejo IX. Ingeniería de las instalaciones

Anejo X. Programación para la ejecución

Anejo XI. Estudio de protección contra incendios

Anejo XII. Estudio de protección contra el ruido

Anejo XIII. Estudio de eficiencia energética

Anejo XIV. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

Anejo XV. Plan de control de calidad de ejecución de obra

Anejo XVI. Estudio económico

Anejo XVII. Justificación de precios

Anejo XVIII. Estudio de seguridad y salud

# Documento I. MEMORIA

## ÍNDICE DE LA MEMORIA

1. Objeto del proyecto .....	3
2. Agentes .....	3
3. Naturaleza del proyecto .....	3
4. Emplazamiento .....	3
5. Antecedentes.....	4
5.1. Motivación del proyecto.....	4
5.2. Estudios previos.....	4
6. Bases del proyecto .....	5
6.1. Directrices del proyecto – Según anejo II .....	5
6.1.1. Finalidad del proyecto.....	5
6.1.2. Condicionantes del promotor .....	5
6.1.3. Condicionantes legales.....	6
6.1.4. Condicionantes ambientales.....	6
6.1.5. Situación actual .....	7
7. Justificación de la solución adoptada – Según anejo III .....	7
8. Ingeniería del proyecto .....	8
8.1. Ingeniería del proceso – Según anejo V.....	8
8.1.1. Plan productivo.....	8
8.1.2. Materias primas, auxiliares y producto final .....	9
8.1.3. Descripción del proceso productivo .....	9
8.1.4. Maquinaria.....	10
8.2. Ingeniería del diseño – Según anejo VI.....	11
8.2.1. Diseño en planta.....	11
8.2.2. Descripción de los elementos y materiales constructivos.....	12
8.3. Ingeniería de las obras – Según anejo VIII.....	13
8.3.1. Estructura .....	13
8.3.2. Cimentación .....	13
8.4. Instalaciones – Según anejo IX .....	14
9. Memoria constructiva – Según anejo VIII.....	17
10. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación.....	17

10.1. Documento básico-SE. Seguridad estructural – Según anejo VIII .....	18
10.2. Documento básico-SI. Seguridad en caso de incendio – Según anejo XI.....	18
10.3. Documento básico-HS. Salubridad – Según anejo IX .....	19
10.4. Documento básico-HR. Protección frente al ruido – Según anejo XII .....	19
10.5. Documento básico-HE. Ahorro de energía.....	20
11. Programación de las obras – Según anejo X.....	20
12. Puesta en marcha del proyecto .....	22
13. Estudios ambientales.....	22
14. Gestión de residuos de construcción y demolición – Según anejo XV .....	22
15. Estudio económico – Según anejo XVII .....	23
16. Resumen del presupuesto .....	24

# MEMORIA

## 1. Objeto del proyecto

El presente proyecto tiene por objeto el diseño, la construcción y la puesta en marcha de una planta de selección de semillas con objeto de acondicionar la semilla para la producción de maltas, además de prestar servicio en el acondicionamiento de semillas para los agricultores que lo requieran, en el término municipal de Tiedra (Valladolid).

## 2. Agentes

El presente proyecto se redacta por solicitud del D. Rubén Montoya Marcos, con D.N.I. 00000000 D, vecino de Tiedra (Valladolid) en la C/XXXX, nºX.

La redacción del proyecto será llevada a cabo por D. Álvaro Imaz Mate, con D.N.I. 00000000 Y, estudiante del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural en la escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia, perteneciente a la Universidad de Valladolid. Mediante la elaboración del presente proyecto, como Trabajo de Fin de Grado, pretende obtener a titulación de Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Las personas responsables de la dirección de obra, dirección de la ejecución y coordinador de seguridad y salud durante la consecución del proyecto serán determinados en tiempo y forma por el promotor.

## 3. Naturaleza del proyecto

El presente proyecto tiene por objeto el acondicionamiento de semillas, principalmente para el abastecimiento de la maltería proyectada en el mismo municipio, y además el acondicionamiento de semillas para siembra. Contará con una capacidad productiva anual inicial de 24.000 t de grano.

En él se definen todas las edificaciones e instalaciones requeridas para el correcto desarrollo de la actividad, así como la caracterización del proceso productivo y los requerimientos de los diferentes insumos.

Para su consecución se tendrá en cuenta la normativa vigente y los requerimientos municipales de la localidad, así como las directrices marcadas por el promotor.

## 4. Emplazamiento

La presente planta se pretende construir en el término municipal de Tiedra. Este municipio se encuentra en las estribaciones de los Montes Torozos, en la zona fronteriza Zamora-Valladolid. Colinda con los términos municipales de Castromembibre (Noroeste), Villavellid (Norte), Villardefrades y



San Cebrián de Mazote (Noreste), Mota del Marqués (Este), Villalbarba (Sureste), Benafarces (Suroeste) y, Vezdemarbán y Pinilla de Toro (Zamora, Oeste).

Concretamente la industria se proyectará en la parcela 17 del polígono catastral 1, en el paraje conocido como La Gavia, en la parte norte del municipio. Se trata de una parcela de 3,1006 ha dividida en dos recintos, de los cuales, el proyecto se desarrollará en el recinto 1, el cual presenta una superficie de 1,8535 ha. El centro aproximado de la parcela corresponde con las coordenadas de latitud-longitud: 41° 39' 21.54" N – 5° 15' 56.44" W.

Este recinto alberga una maltería a la cual se le desea anexionar la planta objeto de proyecto.

Dentro de la parcela, se determina la ubicación de las instalaciones.

El acceso a la parcela mencionada anteriormente se puede llevar a cabo por las siguientes vías:

- Carretera VA-705
- Carretera VP-6604
- Carretera VA-VP-6605

## 5. Antecedentes

### 5.1. Motivación del proyecto

La realización del proyecto se ve motivado por la necesidad de reducir los costes de insumos de la materia prima de la maltería mediante la implantación de las fases previas del proceso no contempladas inicialmente al procurar reducir lo máximo posible la inversión inicial.

En adición, caben destacar las siguientes motivaciones:

- Favorecer el desarrollo económico de la localidad y generar empleo, favoreciendo así el desarrollo de la misma.
- Revalorizar los subproductos generados con el fin de reducir la huella de carbono generada y aumentar la rentabilidad de la actividad.
- Optimizar el proceso productivo de la maltería y ofrecer a los agricultores de la zona un centro en el que acondicionar la semilla para la siembra.

### 5.2. Estudios previos

Para la consecución del proyecto ha sido requerida la realización de diferentes estudios previos que optimizaran la toma de decisiones, los cuales se encuentran incluidos en los anejos correspondientes:

- Estudio de mercado.
- Estudio de alternativas.
- Estudio geotécnico.
- Caracterización de las obras previstas.
- Instalaciones requeridas para el desarrollo de la actividad.
- Estudio económico.

Adicionalmente, se llevó a cabo la consulta de bibliografía especializada y a expertos y catálogos de maquinaria y materiales requeridos para el proyecto:

- Legislación.
- Documentación catastral.
- Normativa municipal.
- Información sobre el proceso productivo.
- Catálogos de proveedores de equipos y materiales.

## **6. Bases del proyecto**

### **6.1. Directrices del proyecto – Según anejo II**

#### **6.1.1. Finalidad del proyecto**

El presente proyecto tiene como principales finalidades las que se detallan a continuación:

- Incluir un tipo de producto en el mercado poco explotado a nivel nacional, favoreciendo el comercio de proximidad y la generación de valor a partir de productos locales.
- Generar empleo y dinamismo en el medio rural.
- Maximizar la rentabilidad de la actividad manteniendo unos elevados estándares de calidad en los puestos de trabajo y de producto.
- Incluir el empleo de energías renovables para reducir al máximo la huella de carbono generada.

#### **6.1.2. Condicionantes del promotor**

El promotor, previa redacción del proyecto, establece los siguientes condicionantes:

- Ubicación en la parcela 17 del polígono catastral 1, en el paraje conocido como La Gavia, en la parte norte del municipio.
- El proyecto debe llevarse a cabo teniendo en cuenta la disposición de la maltería.
- Proyectar en pro de la rentabilidad de la actividad, evitando la generación de conflictos durante el desarrollo de la misma.
- Cumplir los tiempos estimados de obra, garantizando la seguridad y salud de los trabajadores, de acuerdo con la normativa vigente.

### 6.1.3. Condicionantes legales

Con objeto de adecuar el proyecto a la normativa vigente, se llevó a cabo la consulta de las Normas Urbanísticas Municipales de Tiedra (Valladolid), de octubre de 1999 y revisado en noviembre de 2002, así como los planos de Normas urbanísticas Municipales CTU 280/00 BOCYL 10/09/03.

El terreno objeto de evaluación se clasifica como terreno agrícola y catalogada por el ayuntamiento como zonas de usos mixtos e industriales para la implantación de naves, talleres y almacenes que no tienen cabida en el casco consolidado, presentando previamente varias construcciones.

Así mismo, para la redacción del proyecto se tendrá en cuenta a la legislación vigente a cerca del proceso del malteado y la legislación correspondiente a la fase de proyecto y obra.

Las condiciones de edificación se reflejan en el Anejo IV. Ficha urbanística.

### 6.1.4. Condicionantes ambientales

- **Clima**

Dado el condicionamiento que supone la climatología tanto directa como indirectamente en la actividad productiva del proyecto, se lleva a cabo el análisis de los parámetros pertinentes en el Anejo II. Condicionantes.

De acuerdo con este, Tiedra presenta un clima continental según la clasificación de Kerner, con una precipitación anual que oscila entre los 300 y los 400 mm, con predominancia de los vientos de baja velocidad (5-12 km/h) y presencia frecuente de heladas. La temperatura media anual se sitúa en 11,6°C, presentando una elevada amplitud térmica durante las diferentes etapas del año.

A la vista de los resultados, tanto la ejecución como la actividad productiva posterior de la planta podrán llevarse a cabo con normalidad, si bien, estos parámetros deberán tenerse en cuenta en el control del proceso productivo.

- **Socioeconómicos**

En conformidad con lo establecido en el Anejo II, Tiedra es una localidad rural con una población notablemente envejecida y muy baja natalidad. En adición, las principales actividades económicas son la restauración, la agricultura, la industria y la construcción.

Se concluye, por tanto, de acuerdo con los objetivos del proyecto, que la mano de obra requerida para el buen funcionamiento de la planta será principalmente de fuera de la localidad, por lo que se buscará favorecer su establecimiento en esta.

- **Suelo**

En lo referente al suelo, tras la realización del estudio geotécnico pertinente detallado en el Anejo VII. Estudio geotécnico, se concluye que la capacidad

portante del terreno, de 0,231 N/mm<sup>2</sup>, es adecuado para el establecimiento de las construcciones pertinentes.

### 6.1.5. Situación actual

La industria se proyectará en la parcela 17 del polígono catastral 1, en el paraje conocido como La Gavia, en la parte norte del municipio. Se trata de una parcela de 3,1006 ha dividida en dos recintos, de los cuales, el proyecto se desarrollará en el recinto 1, el cual presenta una superficie de 1,8535 ha. El centro aproximado de la parcela corresponde con las coordenadas de latitud-longitud: 41° 39' 21.54" N – 5° 15' 56.44" W.

Este recinto está catalogado como terreno agrícola. En la actualidad alberga una maltería a la cual debe adaptarse el presente proyecto. El recinto colindante cuenta con conexión de abastecimiento de agua, red de saneamiento, red de energía eléctrica y alumbrado público, siendo posible la conexión de este nuevo recinto.

## 7. Justificación de la solución adoptada – Según anejo III

Dada la existencia de diferentes opciones para la consecución del proyecto, se ha llevado a cabo, en el Anejo III, un estudio de las alternativas disponibles para los principales factores del proyecto, definiendo la solución final mediante el empleo del análisis multicriterio.

En conformidad con lo expuesto, se definen en la Tabla 1, alternativas propuestas y la solución tomada.

Tabla 1. Síntesis de las alternativas propuestas para cada elemento y solución tomada.

Clasificación	Elemento	Alternativas	Solución tomada
Alternativas constructivas	Tipo de estructura	Acero	Acero
		Hormigón armado	
		Hormigón prefabricado	
	Material de cubierta	Acero lacado	Panel sándwich
		Panel sándwich	
	Material de cerramientos	Bloque cerámico	Panel sándwich
Hormigón prefabricado			
Panel sándwich			
Alternativas de producción	Servicio de acondicionado de grano	Con servicio	Con servicio
		Sin servicio	
	Ensayado de semillas	Ensayado	Granel
		Granel	

Alternativas de instalaciones	Selección óptica	Con óptica	Con óptica
		Sin óptica	
	Sistema de iluminación	Fluorescente	LED
		LED	

Fuente. Elaboración propia.

## 8. Ingeniería del proyecto

### 8.1. Ingeniería del proceso – Según anejo V

La planta proyectada tiene por objeto el acondicionamiento de granos, tanto de cereales como de leguminosas, con una capacidad productiva de 12 t/h. Esto consiste en la eliminación de las impurezas que ha podido adquirir en el campo, durante el transporte o durante el almacenamiento, las cuales afectan al rendimiento de los equipos de producción al ser materiales carentes de interés que dificultan el proceso.

La información detallada acerca del proceso productivo de la presente industria se encuentra detallada en el Anejo V. Proceso productivo.

#### 8.1.1. Plan productivo

La planta proyectada constará con una capacidad productiva de 12 t/h de grano, con un rendimiento estimado del 80%, el cual variará en función del contenido de impurezas inicial y del tipo de semilla.

Los granos destinados a la producción de malta serán recepcionados por la maltería, procesados en la planta proyectada y almacenados en las naves ya existentes para tal fin. Los residuos de las primeras etapas, entendiendo por tal, los restos del desbarbado e impurezas mayores obtenidas del cribado, serán destinados a la producción de biomasa, mientras que los residuos generados en las etapas posteriores, los cuales consisten en granos que no cumplen los requerimientos establecidos, serán destinados a alimentación animal.

Con objeto de aumentar la rentabilidad de las instalaciones, se plantea la oferta del acondicionamiento de semillas para siembra, para la cual, en conformidad con la normativa vigente actual, consistirá en la prestación del servicio de limpieza, no llevándose a cabo, en ningún caso, la comercialización de semilla. Para ello, el lote recepcionado será identificado y procesado en su totalidad para posteriormente ser expedido por el propio agricultor.

En lo referente a la producción industrial, se desarrollará en un calendario semanal de lunes a viernes en un horario de trabajo de 8 h de 7:00 h a 15:00, el cual podrá modificarse eventualmente con motivo de necesidades de producción. Se han estimado 250 días laborables, excluyendo festivos y fines de semana.

## **8.1.2. Materias primas, auxiliares y producto final**

### **8.1.2.1. Materia prima**

El grano constituye la materia principal del presente proceso. Este, de acuerdo con lo establecido en el Anejo III. Estudio de alternativas, puede ser tanto de cereales como de leguminosas.

### **8.1.2.2. Producto final**

El grano acondicionado es el resultado de eliminar las impurezas y los propios granos cuyas características no corresponden con los mínimos establecidos para el buen desempeño de las etapas posteriores (malteado/siembra). Para ellos se lleva a cabo la clasificación de estos atendiendo a diferentes características físicas, las cuales se han detallado en el Anejo V. Ingeniería del proceso.

## **8.1.3. Descripción del proceso productivo**

Para la correcta descripción del proceso productivo se recurre al diagrama de flujo, definido en la Figura 1, correspondiente en el que se recogen las diferentes etapas del mismo, así como las principales características de cada uno de ellos.

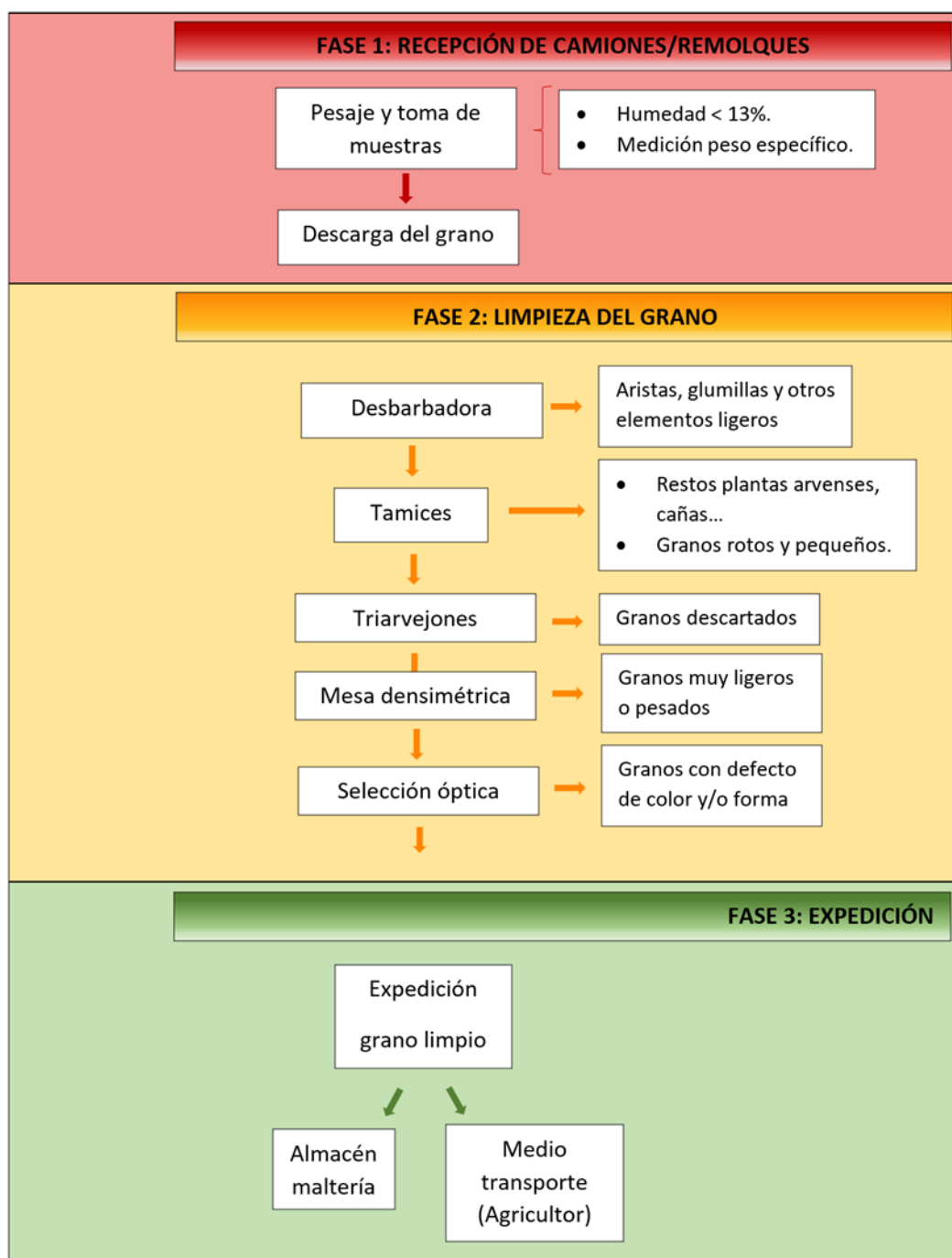


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso productivo.

#### 8.1.4. Maquinaria

En el presente apartado se especifica la maquinaria requerida para el correcto desarrollo de la actividad. Las características técnicas de cada equipo se detallan en el Anejo VI. Ingeniería del diseño.

- Área de descarga
  - Tolva de recepción

- Elevador de cangilones
- Zona de procesado
  - Desbarbador
  - Equipo de cribado
  - Triarvejones
  - Mesa densimétrica
  - Clasificador óptico
  - Elevadores de cangilones
  - Cintas transportadoras

## 8.2. Ingeniería del diseño – Según anejo VI

### 8.2.1. Diseño en planta

Con objeto de ordenar los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento y oficinas entre otros, se llevó a cabo un estudio para optimizar la distribución en planta de la industria. Este tiene por finalidad la consecución de los siguientes objetivos:

- Simplificar al máximo el proceso productivo.
- Minimizar los costes de manejo de material.
- Disminuir al máximo el trabajo en curso.
- Maximizar el aprovechamiento del espacio.
- Promover la seguridad en el trabajo.
- Optimizar la utilización del capital.

En conformidad con lo expuesto, se define la superficie mínima requerida por cada uno de los espacios, así como la conveniencia o no de su proximidad con otras zonas. En la Tabla 1 se recoge la estimación de esta superficie, así como la superficie finalmente destinada a cada una de las áreas.

Tabla 2. Resumen de superficies mínimas necesarias y superficie de diseño.

Espacio	Superficie útil mínima (m <sup>2</sup> )	Superficie útil diseño (m <sup>2</sup> )
Área de descarga	16,00	70,00
Área de procesado	120,74	170,00
Área de tratamiento	10,20	70,00
Área de expedición de semilla tratada	70,00	70,00
Área de expedición de semilla para alimentación	1.600,00	1.600,00
Área de control	20,00	25,00
Área de aseo/vestuario	10,00	15,00

Fuente. Elaboración propia.

Finalmente, una vez realizado el análisis relacional de actividades, se define la distribución en planta en la Figura 2.



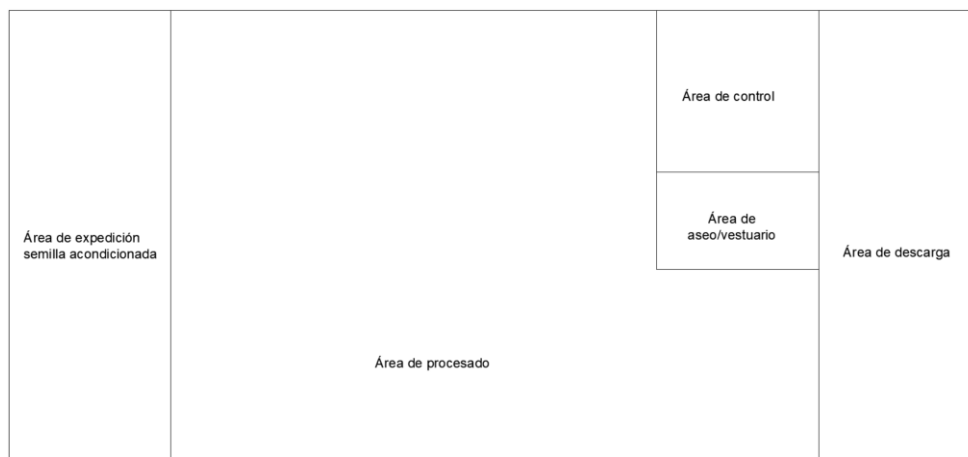


Figura 2. Distribución en planta.

La definición de las diferentes zonas y el análisis detallado de las mismas se encuentra definido en el Anejo VI. Ingeniería del diseño.

### 8.2.2. Descripción de los elementos y materiales constructivos

En el presente apartado se definen los elementos y materiales empleados en la ejecución de las diferentes construcciones.

- Estructura: la estructura de la nave proyectada ha sido diseñadas en acero laminado S275 J0.
- Solera: esta se compone de un enchado de piedra caliza y áridos machacados de 20 cm de espesor, seguido por una capa de hormigón armado (HA-25/B/20/XC2) de 10 cm de espesor y una malla electrosoldada (ME 20x20 Ø 6-6 B 500T 6x2,20), al cual se le aplicará un tratamiento mecánico de acabado consistente en un pulido mecánico previo tratamiento con fratás mecánico.
- Cubierta: la cubierta se llevará a cabo mediante panel sándwich, formado por dos capas de chapa estándar de acero de 0,5 mm de espesor, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, entre las que se dispone un alma aislante de poliuretano de 30 mm y densidad de 40 kg/cm<sup>3</sup>.
- Cerramientos exteriores: la ejecución de los cerramientos exteriores se ejecutará en paneles tipo sándwich grecado de acero y alma aislante de poliuretano y 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad, con espesor de 40 mm de espesor.
- Revestimiento y compartimentación interior: esta se llevará a cabo mediante paneles tipo sándwich lisos de acero y alma aislante de poliuretano y 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad, con espesor de 40 mm de espesor.
- Puertas: dada la diferente localización y usos de los diferentes accesos, procede disponer varios tipos de puerta con objeto de que se adecúen a las necesidades. De esta forma se emplearán:
  - Puertas tipo 1. Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en

color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.

- Puertas tipo 2. Puertas industriales de dos hojas basculantes, con contrapesos, de panel tipo sándwich de 60 mm de espesor con núcleo de poliuretano y chapas de 0,5 mm, con dimensiones totales del hueco, 4.800 X 4.000 mm. Los cercos y bastidores de las puertas son de tubos de acero laminado, soldados entre sí. Se dispone puerta de acceso peatonal a través de estas puertas, con marco de chapa.
- Ventanas: se dispondrá una ventana de marco de aluminio con acabado lacado blanco y abatimiento mediante bisagras. Contarán además con persiana manual enrollable de PVC.

### **8.3. Ingeniería de las obras – Según anejo VIII**

#### **8.3.1. Estructura**

La presente planta cuenta con una estructura proyectada, la cual se caracteriza a continuación.

- Nave.  
Cuenta con unas dimensiones de 30x14 m, con una estructura diseñada en acero S275 J0 distribuida en 7 pórticos distanciados 5 m entre sus ejes.

En los pórticos tipo, los dos pilares presentan un perfil I HEA 240, sobre los cuales se sustentan los dinteles con un perfil IPE 240.

En los dos pórticos hastiales, tanto los pilares de los extremos como los 2 pilares intermedios presentan un perfil I HEA 160, sobre los cuales se sustentan los dinteles con un perfil IPE 140. Los pilares intermedios se disponen de forma simétrica a 3,50 m y 10,50 m del pilar izquierdo.

En cuanto a las correas, se presentan en un perfil IPE 100, con una separación entre sus ejes de 1 m, y abarcando tres vanos por correa.

#### **8.3.2. Cimentación**

La cimentación se ha adaptado a las características particulares de la edificación, teniendo en cuenta las indicaciones establecidas en el Anejo VII. Estudio geotécnico.

En consecuencia, se han establecido los siguientes elementos de cimentación:

- Nave.

La cimentación se llevará a cabo mediante zapatas aisladas. Estas serán de hormigón armado HA-25/B/20/XC2, con pernos de anclaje de acero B-500-S, y placas y cartelas de acero S275 J0. En la base de la zapata, se dispondrá un armado para el reparto de carga y la reducción de los efectos de la fisuración.

Se dispondrá una armadura en la parte inferior compuesta por una malla electrosoldada de  $\varnothing 12$  y cuadrícula de 0,25 x 0,25 m. Contará con un recubrimiento de 0,35 m.

- Zapatas de los pórticos tipo:
  - Zapatas: 2,00 x 2,00 x 0,85 m.
  - Pernos: 320 mm x  $\varnothing 20$ .
  - Placa base: 450 x 500 x 25 mm.
  - Cartelas: 150 x 500 x 12 mm.
- Zapatas de los pórticos hastiales:
  - Zapatas: 1,50 x 1,50 x 0,85 m.
  - Pernos: 220 mm x  $\varnothing 20$ .
  - Placa base: 370 x 400 x 20 mm.
  - Cartelas: 150 x 400 x 10 mm.

## 8.4. Instalaciones – Según anejo IX

### 8.4.1.1. Instalación de aire comprimido

Con objeto de alimentar el equipo de selección óptica, se dimensiona la instalación de aire comprimido requerida. El cálculo y dimensionado detallado de esta instalación se describe en el Anejo IX. Ingeniería de las instalaciones.

De acuerdo con las indicaciones del fabricante, el equipo presenta un consumo de 2.500 l/min con una presión de 6 bar, el cual se incrementa en un 5% con el fin de subsanar las posibles pérdidas por fugas.

En consecuencia, la instalación estará formada por un compresor de tornillo rotativo con inyección de aceite, con una presión máxima de trabajo de 10 bar y caudal de aire de hasta 237,2 l/min, el cual requiere una potencia de 22 kW y alimentación de 400 V/ 50 Hz. Finalmente, la conexión entre el equipo y el compresor se ejecuta mediante una tubería de 65 mm de diámetro.

### 8.4.1.2. Instalación de ventilación

La instalación de ventilación de la planta se llevará a cabo a través de un ventilador que llevará a cabo la aspiración del aire contaminado el cual pasará a través de un filtro.

En la presente instalación, cabe distinguir dos zonas bien diferenciadas: la primera zona o zona de descarga, contará con rejillas localizadas en la parte superior de la piqueta, a nivel del suelo, y serán las responsables de captar el polvo generado durante la descarga de los vehículos, y, en segundo lugar, se

dispone la zona de procesado, la cual contará con diferentes toberas de aspiración, una por cada máquina de limpieza.

De acuerdo con las necesidades detalladas en el Anejo IX. Ingeniería de las instalaciones, se dispondrán dos tipos de secciones: 1.000 x 1.000 y 150 x 150 mm a través de las cuales circulará la corriente generada por un ventilador de 3 kW y 40.000 m<sup>3</sup>/h de caudal máximo. La distribución de la instalación se detalla en el Plano 19. Instalación de ventilación.

#### 8.4.1.3. Instalación de fontanería

De acuerdo con los requerimientos de la planta y lo dispuesto en el documento DB HS 4 Suministro de agua, se ha llevado a cabo el cálculo y dimensionamiento de la instalación de fontanería, los cuales se encuentran detallados en el Anejo IX. Ingeniería de las instalaciones.

El suministro de agua de la planta se llevará a cabo a través de una acometida. Esta estará conectada a la red municipal de abastecimiento de la localidad, de forma que el agua de entrada a la planta está catalogada como potable de acuerdo con los requerimientos actuales.

Esta cuenta de dos redes de agua: la red de agua fría y la red de agua caliente sanitaria.

En primer lugar, en el caso de la red de agua fría, las necesidades se establecieron en 864 l/h, para lo cual se diseñó una red de distribución con tuberías multicapa de polietileno y aluminio, cuyos diámetros y elementos se encuentran definidos en el Plano 12. Instalación de fontanería.

Seguidamente, en el caso de la red de agua caliente sanitaria, las necesidades se fijaron en 360 l/h, para las cuales se diseñó una red de distribución con el mismo tipo de tuberías que la red anterior. En este caso, la red partirá del termo eléctrico, responsable de calentar el agua fría proveniente de la red anterior. Del mismo modo, los diámetros y elementos componentes de esta se encuentran definidos en el Plano 12. Instalación de fontanería.

Finalmente, se dota a la red de un contador general único, el cual, de acuerdo con el CTE DB HS4 se dispondrá en un cámara de 600x500x200 mm.

#### 8.4.1.4. Instalación de saneamiento

Con objeto de evacuar las aguas pluviales y residuales de la planta se lleva a cabo el cálculo y dimensionado de la instalación de saneamiento, el cual se realiza bajo el cumplimiento de la Exigencia Básica HS 5 Evacuación de aguas del CTE, que establece las consideraciones generales de evacuación de aguas pluviales y residuales de la industria a proyectar. Estos se encuentran detallados en el Anejo IX. Ingeniería de las instalaciones.

Las tuberías de la instalación de saneamiento serán de PVC y se colocan con una pendiente entre 0,5 - 2 %, enterradas a una profundidad mínima de 1,20

metros, excepto en los puntos en que por adaptarse a la red municipal existente no sea posible.

La red de aguas pluviales estará compuesta por canalones, bajantes, colectores y arquetas que conducirán el agua de lluvia recogido en la cubierta y en las zonas hormigonadas hasta una arqueta que une dichas aguas con las residuales, para ser vertidas en la red de saneamiento público.

La red de aguas residuales se compone por cierres hidráulicos individuales, derivaciones individuales, ramales colectores, arquetas de paso y por el colector principal. Estas serán conducidas hasta la arqueta en la que se juntarán con las aguas pluviales. La red mixta está formada por un colector que llevará juntas tanto las aguas pluviales como las residuales para ser tratadas previo vertido a la red municipal de saneamiento.

La distribución y dimensiones de la red de saneamiento se encuentra definida gráficamente en el Plano 13. Instalación de saneamiento.

#### 8.4.1.5. Instalación de iluminación

Se ha diseñado la instalación de iluminación de acuerdo con los requerimientos luminotécnicos de cada espacio conforme al R.D. 486/1997, de 14 de abril. Para ello, se recurrió al software Dialux. Los detalles de la instalación se encuentran definidos en el Anejo IX. Ingeniería de las instalaciones.

Las luminarias empleadas se detallan a continuación:

- Iluminación exterior:
  - Luminaria LED de 24 W con rendimiento lumínico de 98,4 lm/W. Dispuesta a 5 m de altura.
- Iluminación interior:
  - Luminaria LED de 32 W con rendimiento lumínico de 68,4 lm/W. Dispuesta a 3 m de altura.
  - Luminaria LED de 100W con rendimiento lumínico de 147,1 lm/W. Dispuestas a 6 metros de altura.

La distribución de las diferentes luminarias se define en el Plano 14. Instalación de iluminación.

Con esta instalación se dotará a las instalaciones de una iluminación suficiente para el normal desarrollo de la actividad, además de garantizar condiciones adecuadas para la integridad física y psicológica de los trabajadores.

#### 8.4.1.6. Instalación eléctrica

La instalación eléctrica se ha diseñado conforme a lo dispuesto en el REBT (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión) y sus correspondientes ITC (Instrucciones Técnicas Complementarias), aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. El cálculo y dimensionado detallado se encuentra descrito en el Anejo IX. Ingeniería de las instalaciones.

Con el fin de satisfacer las necesidades eléctricas de la planta, se establece una tensión de servicio trifásica de 400/230 V, con tres fases activas, conductor neutro y conductor de puesta a tierra. La frecuencia será de 50 Hz.

El suministro eléctrico se llevará a cabo mediante conexión a la red convencional. De esta forma, la conexión se llevará a cabo mediante la acometida la cual contará con su respectivo contador y se extenderá hasta el cuadro general de protección y mando (CGPM). A partir de aquí, la instalación es propiedad del promotor del proyecto, y contará con el cuadro general de distribución (CGD).

Los cuadros únicamente presentarán las aberturas imprescindibles para la disposición de los conductores y la ventilación. Para su manipulación dispondrán de una tapa de apertura con bisagras.

Se dispone a mayores un circuito de reserva para posibles futuras conexiones.

La potencia requerida en el cuadro principal para satisfacer todas las necesidades de la planta es de 53,02 kW, siendo necesario asegurar un suministro de 52 kW al tener en cuenta la simultaneidad de funcionamiento.

## **9. Memoria constructiva – Según anejo VIII**

La memoria constructiva correspondiente a la construcción proyectada se encuentra definida en el Anejo VIII. Ingeniería de las obras. Esta tiene por objeto la justificación de la solución propuesta y la descripción del cálculo utilizado, de acuerdo con la normativa vigente, indicando los materiales empleados.

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 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.

Las características de las estructuras y la cimentación han sido detalladas anteriormente en los apartados 8.3.1. y 8.3.2. del presente documento, estructuras y cimentación, respectivamente.

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha empleado el programa informático Metalpla en su versión Metalpla XE10 Plus. Con el mencionado programa se ha calculado y dimensionado la estructura y cimentación de la nave.

## **10. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación**

En el presente apartado se procede a justificar las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE.

### **10.1. Documento básico-SE. Seguridad estructural – Según anejo VIII**

El presente documento básico referente a la seguridad estructural, tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico “Seguridad estructural”.

En el Anejo VIII de “Ingeniería de las obras”, en el apartado de “Cálculos estructurales”, se adjunta el desglose del conjunto de los cálculos estructurales, elaborado por el programa informático de cálculo de estructuras de acero, Metalpla XE10. El programa lleva a cabo los dimensionamientos y las comprobaciones en base al CTE, DB SE-A Acero, al DB SE-AE, Acciones en la edificación, y al DB SE-C, Cimientos. Se cumple tanto la exigencia básica SE 1 de “Resistencia y estabilidad” como la exigencia básica SE 2 de “Aptitud al servicio”.

Los esfuerzos en barras se determinan en el programa por el método de cálculo matricial, a través de ecuaciones lineales de las cuales se deducen los desplazamientos de los nudos. A partir de los desplazamientos, se calculan las fuerzas en los extremos de las barras y las reacciones que tienen lugar en los apoyos. Las fuerzas en los puntos intermedios de las barras se calculan dividiendo en varias secciones la longitud total de la barra y calculando las sollicitaciones y la flecha de cada una de las secciones.

- Se consideran como acciones permanentes: peso propio y acciones del terreno.
- Se consideran como acciones variables: la sobrecarga de uso y acciones climáticas.
- Se consideran acciones accidentales: sismo, incendio e impacto.

Los valores de estas acciones se recogen en el DB SE-AE, y los valores característicos de los materiales en función de sus propiedades, en base a su certificación, documentación o ensayos. Se verifica la estabilidad y la resistencia de la estructura, y se consideran las diferentes combinaciones de acciones del DB SE. También se verifica la aptitud al servicio. La verificación de la estructura se realiza en base a los Estados Límite Últimos y a los Estados Límite de Servicio.

### **10.2. Documento básico-SI. Seguridad en caso de incendio – Según anejo XI**

El cumplimiento del DB SI, de seguridad en caso de incendio, se define en el Anejo XII, de “Estudio de protección contra incendios”. Mediante este estudio se establece la conformidad de la solución con las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio accidental en la planta, siendo:

- SI 1 - Propagación interior.
- SI 2 - Propagación exterior.
- SI 3 - Evacuación de ocupantes.
- SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios.

- SI 5 - Intervención de los bomberos.
- SI 6 - Resistencia al fuego de la estructura.

La planta cuenta con un único sector de incendio

- Sector 1: Constituido por el edificio principal, donde se incluyen: la sala de control, el aseo/vestuario, el área de descarga, la zona de procesado y el área de expedición de semilla acondicionada. La superficie total construida es de 420 m<sup>2</sup>.

Tras la valoración del sector, se caracteriza como riesgo bajo de grado 2.

Se establecen salidas desde cualquier punto de la nave en una distancia inferior a 50 m, con dimensiones suficientes para una evacuación sin obstáculos y convenientemente señalizadas.

Las instalaciones contra incendios instaladas consisten en: sistemas manuales de alarma y extintores de incendios portátiles.

### **10.3. Documento básico-HS. Salubridad – Según anejo IX**

El DB HS, de salubridad, tiene por objeto la reducción de los riesgos de los usuarios en los edificios en condiciones normales de utilización y de los riesgos de deterioro de los edificios y el medio ambiente del entorno inmediato. Para ello, se exige el cumplimiento de las siguientes exigencias básicas:

- HS 1 - Protección frente a la humedad.
- HS 2 - Recogida y evacuación de residuos.
- HS 3 - Calidad del aire interior.
- HS 4 - Suministro de agua.
- HS 5 - Evacuación de aguas.

La ventilación de la nave se ejecuta de conformidad con lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), de acuerdo con lo expuesto en el Anejo IX. Ingeniería de las instalaciones, asegurando la calidad del aire.

Tanto el suministro de agua como la evacuación de agua se dimensiona de conformidad, de forma exclusiva, con las exigencia del CTE, justificándose convenientemente en el mismo anejo mencionado anteriormente.

### **10.4. Documento básico-HR. Protección frente al ruido – Según anejo XII**

El DB HR, de protección contra el ruido, tiene por objeto el estudio acústico del proyecto, para limitar el ruido y sus efectos con el fin de preservar la salud de los trabajadores. Para ello, se exige el cumplimiento de las siguientes normativas:



- Documento Básico protección frente al ruido (DB-HR) del Código Técnico de la Edificación.
- Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.

La industria tendrá un nivel máximo de 70 dB. La medición del ruido se deberá realizar con sonómetro que cumpla con la Norma UNE 20-463-90 y será aplicable tanto para ruidos emitidos como transmitidos, en el lugar en el que sea más alto y cuando las molestias sean más acusadas.

Las estructuras poseen un aislamiento necesario para evitar superar los límites establecidos tanto en el exterior como en el interior. Las instalaciones y maquinarias se han ubicado de forma que no superen los límites sonoros establecidos, evitando así molestias a los edificios cercanos. A fin de evitar la transmisión de ruido y las vibraciones producidas por las distintas instalaciones y equipos que las componen, las instalaciones y las salas de la nave a estudio en el proyecto cumplen todo lo escrito en la norma.

Finalmente, todos los materiales utilizados y los aislantes elegidos ofrecen un aislamiento acústico óptimo que unido a un espesor considerable ofrecen unas características aislantes adecuadas.

## 10.5. Documento básico-HE. Ahorro de energía

El Documento Básico de Ahorro de Energía del CTE, tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir el requisito básico de ahorro de energía, aplicando las secciones del documento que corresponden con estas exigencias básicas HE0 - HE5.

El presente proyecto se engloba dentro del ámbito de aplicación del RITE, al contarse con instalación de producción de ACS (agua caliente sanitaria).

A partir de este estudio, se concluye la adecuación del edificio e instalaciones proyectadas al reglamento aplicable en cuanto al CTE DB HE- Eficiencia energética, a pesar de ser excluido del cumplimiento de ciertas secciones por sus características propias. Se concluye que:

- La limitación de la demanda energética es adecuada para las características de diseño de la envolvente del edificio industrial, que incluye zona de oficinas, sala de reuniones y áreas destinadas a los empleados de la empresa.
- El rendimiento de las instalaciones térmicas del edificio se ha desarrollado según el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE.
- La eficiencia de las instalaciones de iluminación cumple las exigencias según el tipo de uso asignado a cada área.

## 11. Programación de las obras – Según anejo X

Dicha programación se comete con objeto de definir el periodo de tiempo requerido para la ejecución de las obras, las instalaciones y la puesta

en marcha de la futura planta. Esta se desarrolla detalladamente en el Anejo XI. Programación para la ejecución.

El comienzo de las obras se establece después de la tramitación administrativa, y cuando se pueda contar con condiciones climáticas favorables para los trabajos de construcción. No obstante, la tramitación administrativa se considera igualmente, de forma que permita determinar una fecha aproximada de inicio de las obras.

En la Tabla 5, se recogen las fechas de inicio y fin de las diferentes actividades programadas, así como su orcen de consecución y duración.

Tabla 3. Fechas de inicio y fin de las actividades, duración, y actividad predecesora para cada una.

	<b>Nombre de tarea</b>	<b>Duración</b>	<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>
A	Consecución de permisos, autorizaciones y licencias	40	mié 15/03/23	mar 09/05/23
B	Replanteo de las obras	1	mié 10/05/23	mie 10/05/23
C	Acondicionamiento del terreno	1	jue 11/05/23	jue 11/05/23
D	Cimentaciones, saneamiento y toma a tierra	4	vie 12/05/23	mié 17/05/23
E	Estructuras	16	jue 18/05/23	jue 08/06/23
F	Cubiertas	3	vie 09/06/23	mar 13/06/23
G	Cerramientos: Fachadas y particiones	10	mié 14/06/23	mar 27/06/23
H	Instalaciones	15	mié 28/06/23	mar 18/07/23
I	Aislamientos e impermeabilizaciones	3	mié 19/07/23	vie 21/07/23
J	Revestimientos y acabados	6	lun 24/07/23	lun 31/07/23
K	Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	4	mar 01/08/23	vie 04/08/23
L	Mobiliario, maquinaria, señalización y equipamiento	8	mar 01/08/23	jue 10/08/23
M	Urbanización interior de la parcela	2	vie 11/08/23	lun 14/08/23
N	Verificación de la obra	1	mar 15/08/23	mar 15/08/23
O	Recepción definitiva de la obra	1	mié 16/08/23	mié 16/08/23

Fuente. Elaboración propia.

## **12. Puesta en marcha del proyecto**

De forma previa a la puesta en marcha del proyecto, una vez establecida la programación de las obras, deberá disponerse de la documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

- El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- 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 Real Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

## **13. Estudios ambientales**

El presente apartado tiene por objeto la evaluación del impacto ambiental generado por la implantación de la planta en el término municipal de Tiedra (Valladolid) en el paraje conocido como "La Gavia", así como las consecuencias que esta pudiera producir.

Dado el tipo de proyecto a ejecutar, en conformidad con la Ley 21/2013, del 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE de 11 de diciembre), la planta se excluye de ser sometida a evaluación ambiental ordinaria, de acuerdo con lo dispuesto en el Anexo I, y de ser sometido a evaluación ambiental simplificada de acuerdo con el Anexo II.

## **14. Gestión de residuos de construcción y demolición – Según anejo XV**

El presente estudio tiene por objeto establecer los aspectos de necesario cumplimiento para satisfacer las disposiciones del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD). Este se encuentra desarrollado en el Anejo XV. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

Se determinan los diferentes agentes intervinientes en la gestión de RCD y las responsabilidades asociadas a su correspondiente papel, en base a lo establecido en el Real Decreto 105/2008.

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 la lista europea de residuos".

Posteriormente se definen las operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos de construcción y demolición, así como el

establecimiento de medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos, y las prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.

Finalmente, se concluye el estudio con una estimación del volumen de residuos de 8,70 m<sup>3</sup>.

## 15. Estudio económico – Según anejo XVII

Con objeto de evaluar la viabilidad económica del presente proyecto, se lleva a cabo una estimación de los pagos y cobros previstos durante la vida del mismo. A partir de estos, mediante el programa “VALPROIN” se calcularon una serie de indicadores los cuales permiten llevar a cabo la valoración. Estos son: el valor actual neto (VAN), la Tasa interna de rendimiento (TIR), la Relación beneficio/inversión (Q) y el tiempo de recuperación.

Este procedimiento se realizó para dos supuestos: en primer lugar, para una ejecución del proyecto mediante financiación propia y, en un segundo caso, para su consecución mediante financiación ajena con un préstamo del 50% al 4% de interés, a pagar a 10 años con 1 año de carencia.

Finalmente, en ambos casos se llevó a cabo un análisis de sensibilidad que permite ver la fluctuación de los indicadores en función de la variación de la inversión, los flujos de caja y la vida útil del proyecto.

En la Tabla 6, se recogen los valores de los distintos indicadores calculados para las dos opciones.

Tabla 4. Indicadores de rentabilidad para los diferentes casos.

Tipo financiación	Valor actual neto (VAN)	Tasa interna de rendimiento (TIR)	Relación beneficio/inversión (Q)	Tiempo de recuperación
Propia	4.870.010,41	71,84	9,60	2
Ajena	4.905.259,84	136,22	19,34	1

Fuente. Elaboración propia.

En ambos casos el proyecto resulta rentable, obteniéndose un buen retorno de la inversión. Una vez superados los primeros años, en los cuales la liquidación de la inversión mantiene en negativo los flujos de caja, estos mantienen una tendencia creciente dando lugar a una respuesta positiva de los indicadores.

La comparación entre los dos casos da lugar, como cabía de esperar, a un aumento de rentabilidad al ejecutar el proyecto con financiación ajena al aprovecharse del apalancamiento generado por el préstamo, lo que reduce el coste de oportunidad y aumentando la capacidad de maniobra.

Finalmente, en lo referente al tiempo de recuperación, en este segundo caso se reduce un año, indicando nuevamente que se trata de una mejor opción, tratándose de un proyecto viable.

## 16. Resumen del presupuesto

<b>1 Acondicionamiento del terreno</b>	<b>39.262,00</b>
<b>2 Cimentaciones</b>	<b>9.858,39</b>
<b>3 Estructuras</b>	<b>22.428,63</b>
<b>4 Fachadas y particiones</b>	<b>45.547,76</b>
<b>5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares</b>	<b>19.541,45</b>
<b>6 Remates y ayudas</b>	<b>6.960,00</b>
<b>7 Instalaciones</b>	<b>41.225,05</b>
<b>8 Cubiertas</b>	<b>44.860,25</b>
<b>9 Señalización y equipamiento</b>	<b>2.153,82</b>
<b>10 Gestión de residuos</b>	<b>2.809,65</b>
<b>11 Control de calidad y ensayos</b>	<b>2.843,50</b>
<b>12 Seguridad y salud</b>	<b>6.276,31</b>
<b>Total</b>	<b>243.766,81</b>
.....:	

**Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES MIL SETECIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS.**

<b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>	<b>243.766,81</b>
12% de gastos generales (GG)	29.252,02
6% de beneficio industrial (BI)	14.626,01
Suma (GG y BI)	287.644,84
21% de I.V.A.	60.405,42
<b>Presupuesto de ejecución por contrata con I.V.A.</b>	<b>348.050,26</b>
<b>Instalación de maquinaria y mobiliario (OC)</b>	
Tolva de recepción	20.000,81
Desbarbador	5.300,00
Equipo de cribado	20.569,00
Triarvejones	18.000,00
Mesa densimétrica	56.200,00
Clasificador óptico	46.300,00
Elevadores de cangilones	31.500,00
Ventilador	7.200,00

---

<b>Total maquinaria y otros conceptos</b>	205.069,81
21% de I.V.A.	43.064,66
<b>Total otros conceptos (OC)</b>	<b>248.134,47</b>

---

**Honorarios (H)**

---

Redacción del proyecto 2% sobre PEM	4.875,34
Dirección de obra 2% sobre PEM	4.875,34
Redacción Seguridad y Salud 1% sobre PEM	2.437,67
Coordinación Seguridad y Salud 1% sobre PEM	2.437,67
Suma	14.626,01
21% I.V.A.	3.071,46
<b>Total honorarios (H)</b>	<b>17.697,48</b>

---

**Presupuesto para conocimiento del promotor** 613.882,21

**Asciende el presupuesto total para conocimiento del promotor a la expresada cantidad de SEISCIENTOS TRECE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON VENTIUN CÉNTIMOS.**

En Valladolid, a 5 de junio de 2022



Álvaro Imaz Mate

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

# **Documento I. MEMORIA**

## **Anejo I. Estudio de mercado**

## ÍNDICE ANEJO I. SITUACIÓN ACTUAL

1.	Situación actual del promotor.....	1
2.	Situación actual de la maltería.....	1
2.1.	Requerimientos de limpieza del grano.....	1
3.	Producciones de cultivos de la zona.....	2
3.1.	Análisis del sistema agrícola.....	2
3.2.	Análisis del sistema de explotación.....	2
3.3.	Principales cultivos en Castilla y León.....	4
4.	Empleo de semilla para siembra.....	6
5.	Plantas de selección de Castilla y León.....	7



## **ANEJO I. Situación actual**

### **1. Situación actual del promotor**

El promotor, D. Rubén Montoya Marcos, es el propietario de la maltería proyectada en la localidad de Tiedra (Valladolid) y agricultor de la localidad en la explotación familiar, la cual cuenta con naves localizadas en la misma parcela que esta.

Actualmente, se plantea la incorporación de una planta de selección de semillas con la que poder llevar a cabo esta parte del proceso productivo, facilitando la adquisición de materia prima y reduciendo su coste.

### **2. Situación actual de la maltería**

La maltería objeto de valoración se implantó con una producción anual de 832 t de cebada con una capacidad de ampliación de hasta 17.000 t, las cuales se distribuirán en lotes de 56 t producidos semanalmente.

Hasta el momento, la materia prima es adquirida seleccionada, siendo únicamente necesaria una selección minuciosa por tamaño con el fin de optimizar la homogeneidad de los lotes. Esto encarece el precio de este producto, lo que conlleva a una pérdida de rentabilidad, la cual, sin embargo, inicialmente fue preferible debido al aumento del capital requerido para la puesta en marcha.

Así mismo, la producción de la maltería es exclusivamente malta de cebada, sin embargo, el promotor pretende apostar por el malteo de otros cereales, por lo que deberá tenerse en cuenta esta variabilidad.

#### **2.1. Requerimientos de limpieza del grano**

Para llevar a cabo el malteado del grano de forma satisfactoria, es de vital importancia asegurar la homogeneidad del lote. Para ello, inicialmente, debe aislarse el grano de interés de los restos de otras especies y/o elementos que hayan podido quedar tras la recolección de forma que posteriormente, tras el periodo de almacenamiento y superada la fase de latencia, se clasifique de forma minuciosa del grano. Esta consiste en volver a someter al grano al paso por unos tamices que permitirán generar lotes homogéneos. De esta forma, se definen los siguientes grupos en función del diámetro: de 2,2 a 2,5 mm, de 2,5 a 2,8 mm y mayores de 2,8 mm.

La definición de esta clasificación de granos se debe a la capacidad de penetración del agua en estos. Un lote de granos heterogéneos originaría que los granos más pequeños, los cuales requieren un menor tiempo para la imbibición de agua, terminaran la etapa correspondiente significativamente antes que los

granos más grandes, dando lugar a un producto final de mala calidad, además de reducir el rendimiento de la planta consecuencia de una definición de tiempos imprecisa y un elevado número de granos fallidos.

El producto descartado durante esta etapa estará constituido principalmente por granos partidos, por lo que se juntarán a los descartes etapas posteriores cuyo destino es la alimentación animal.

### **3. Producciones de cultivos de la zona**

#### **3.1. Análisis del sistema agrícola**

Tiedra se engloba en la comarca de los Montes Torozos, localizada en la meseta castellana leonesa, al noroeste de la provincia de Valladolid y al sureste de la provincia de Palencia. Se trata de un páramo elevado, colindante por el sur con el río Pisuerga, por el este con el río Carrión y por el norte con la comarca Tierra de Campos.

La mayor parte de la superficie de la comarca de los Montes Torozos se encuentra ocupada por tierras de cultivo, aproximadamente un 70% en el año 2019. Esta superficie apenas varió durante los 10 años estudiados, al igual que el terreno forestal, del cual cabe destacar el desarrollo de una pequeña parte de regadío en 2018 y 2019, y la superficie destinada a otros usos. En contraposición, los prados y pastizales sí que se vieron mermados, notablemente, desde el 2016, y al igual que en caso de los terrenos forestales, en los últimos años se incrementó la superficie de estos en regadío.

El sistema agrícola de la comarca de los Montes Torozos, históricamente lo protagonizan distinguidamente los cultivos herbáceos, especialmente en secano. La superficie ocupada por estos cultivos no sufrió grandes variaciones a lo largo de los años, pero sí que se dio un máximo hasta la fecha en el año 2016.

A estos cultivos les sigue el terreno en barbecho, el cual, a pesar de haber sufrido un notable descenso, continúa superando la superficie destinada a los cultivos leñosos. Estos últimos apenas abarcan una pequeña parte de las tierras de cultivo, aproximadamente, un 2%.

En términos generales, cabe destacar la reducida presencia de regadío (en el caso de los cereales para grano, apenas representan un 16% del total).

#### **3.2. Análisis del sistema de explotación**

El sistema de explotación de esta zona se caracteriza por presentar un número elevado de explotaciones, lo que limita las dimensiones de estas y, por tanto, su rentabilidad. Este aspecto influye en la modernización, aspecto que, sumado al anteriormente mentado con respecto al riego, dan lugar a limitaciones en su evolución.

Como ya se mencionó anteriormente, predominan los cultivos herbáceos en secano, pilar fundamental de la gran mayoría de explotaciones. Cabe destacar la presencia continua, aunque en mucha menor medida, de las leguminosas en grano, seguidas de los cultivos industriales y forrajeros.

Estos datos se ven respaldados dado que el destino de los productos producidos, de forma general se concentra en la producción de piensos y alimento para el ganado.

En el caso de los cultivos industriales, especialmente la remolacha, se ha visto favorecida por la presencia la azucarera, lo que favorecía la comercialización de este cultivo, haciéndole ser una opción bastante interesante, la cual ha ido decayendo con el tiempo, lo que ha conllevado a la profesionalización de los que continúan apostando por este cultivo. Respecto al girasol, la colza o la adormidera entre otros son cada vez más utilizados como alternativas de cultivo, con el fin de dar lugar a una rotación de cultivos que permita optimizar las producciones. En el caso del lavandín y la lavanda, han sido objeto de implantación en los últimos años, principalmente por explotaciones que han hecho de estos sus cultivos prioritarios.

Sin lugar a duda, la mayor representación de los cultivos herbáceos corresponde a los cereales para grano, en especial, predomina el cultivo de trigo y de cebada, aunque actualmente se puede encontrar una gran variedad de estos cereales. Esto es debido principalmente a la facilidad que ofrece el no tener que hacer una gran inversión en maquinaria para poder incorporar estos cultivos a la explotación, a diferencia de los industriales de los que se habló anteriormente. Respecto a los cultivos forrajeros, en los últimos años se ha dado un elevado crecimiento de estos en terrenos de secano. El auge de este tipo de cultivos se ve justificado por la implantación de plantas deshidratadoras de forraje, encargadas de aportar un valor añadido al producto, dándole salida incluso de forma internacional.

En cuanto a las hortalizas y tubérculos, apenas representan una pequeña proporción, la cual aporta un importante valor económico a la producción agrícola, y que se caracteriza por presentar la totalidad de su extensión en terrenos de regadío.

Por último, si bien los cultivos leñosos no representaban un porcentaje de terreno elevado, sí que gozan de importancia en determinadas zonas de la comarca en las cuales se concentra, principalmente, el cultivo de viñedo. De forma tradicional en estas zonas se ha dado este tipo de cultivos, viéndose impulsado en estos últimos años por la definición de las denominaciones de origen, las cuales permiten nuevamente, agregar un valor añadido al producto.

De forma general, en los últimos años, el sector agrario se ha caracterizado por la introducción de nuevos cultivos, alejándose progresivamente del monocultivo de cereal. Esta tendencia se ha visto favorecida por la inyección de

conocimientos técnicos que ha permitido dar a conocer la importancia de la rotación de los cultivos, así como la incorporación de cláusulas en ayudas como la PAC, las cuales valoran positivamente e incluso en ocasiones obligan a la incorporación de nuevos cultivos.

### 3.3. Principales cultivos en Castilla y León

#### 3.3.1. Cereales

- Trigo

De acuerdo con el anuario de estadística del año 2020 publicado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación del Gobierno de España, en Castilla y León abarca una superficie de 788.256 ha, de las cuales, 698.913 son de secano y el resto de regadío. En cuanto a producciones se refiere, se obtuvieron de media 4.369 y 5.774 kg/ha en secano y regadío, respectivamente. Esto dio lugar a una producción de 3,57 M de t de grano, de las cuales 135.643 t fueron destinadas para el consumo en semilla en la propia explotación.

El trigo se caracteriza por presentar un fruto de tipo cariósipide, seco e indehiscente con pericarpio soldado al tegumento, con un rango de densidades que oscila entre los 73 y 84 kg/hl. En lo que al color se refiere, este puede variar desde el blanco amarillento hasta el rojizo oscuro, estando este último generalmente unido a la mala calidad.

- Cebada

En este caso, de acuerdo con el documento citado en el caso del trigo, se trata del cultivo predominante de la comunidad, con una superficie cultivada de 885.916 ha de las cuales, 803.504 son de secano y el resto de regadío. Con respecto a las producciones, se obtuvieron de media 4.526 y 5.775 kg/ha en secano y regadío, respectivamente. Esto dio lugar a una producción de 4,11 M de t de grano, de las cuales 156.663 t fueron destinadas para el consumo en semilla en la propia explotación.

La cebada, al igual que el caso anterior, presenta un fruto de tipo cariósipide, con las glumillas adheridas, a excepción de las cebadas desnudas. Sus dimensiones oscilan entre 6 – 12 mm de largo, 2,7 – 5 mm de ancho y 1,8 – 4,5 mm de espesor, con un peso de semilla que oscila entre los 40 y los 50 mg/semilla.

- Avena

En este caso, el anuario de estadística ya mencionado refleja una superficie cultivada de 81.312 ha de las cuales, 72.186 son de secano y el resto de regadío. Con respecto a las producciones, se obtuvieron de media 3.488 y 4.568 kg/ha en secano y regadío, respectivamente. Esto dio lugar a una producción de 293.462 t de grano, de las cuales 18.755 t fueron destinadas para el consumo en semilla en la propia explotación.

Nuevamente el fruto es de tipo carióspside con las glumillas adheridas, con un peso de 30 a 40 mg/semilla.

- Centeno

El centeno ocupó, en 2020, 97.965 ha en Castilla y León, de las cuales 92.908 ha fueron de secano y el resto de regadío. Con respecto a las producciones, se obtuvieron de media 3.061 y 4.210 kg/ha en secano y regadío, respectivamente. Esto dio lugar a una producción de 305.704 t de grano, de las cuales 13.510 t fueron destinadas para el consumo en semilla en la propia explotación.

Su fruto es de tipo carióspside, de color amarillo grisáceo, alargado y puntiagudo, con unas dimensiones de unos 6-8 mm de largo y 2-3 mm de ancho, frecuentando pesos de 25 a 35 mg /semilla.

- Triticale

El triticale, en 2020, fue cultivado en 37.196 ha en Castilla y León, de las cuales, 34.693 ha fueron en secano y únicamente 2.503 ha de regadío. Las producciones medias obtenidas durante ese año fueron 3.640 kg/ha y 5.185 kg/ha en secano y regadío, respectivamente. Finalmente se obtuvo una producción de 139.267 t de grano, de las cuales 6.843 t fueron destinadas para el consumo en semilla en la propia explotación.

Se trata del resultado del cruce del trigo y el centeno, por lo que al igual que en el resto de los casos, el fruto es un carióspside de color marrón amarillento con un peso por semilla de entre 30 y 50 mg.

### 3.3.2. Leguminosas

El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación del Gobierno de España, recogió según los datos publicados de acuerdo con el Reglamento (CE) 543/2009, las siguientes superficies y producciones de este tipo de cultivos. Aunque la variedad de cultivos es relativamente amplia, a continuación, únicamente se reflejan los tres más importantes:

- Guisantes

El cultivo de guisantes secos se llevó a cabo, en 2020, en 37.490 ha en Castilla y León, dando lugar a una producción de 78.789 t. En este caso, las semillas son globulosas o cúbicas, lisas o rugosas con un peso que oscila entre los 125 y los 300 mg.

- Vezas

Las vezas abarcaron, en el año 2020, 31.877 ha en Castilla y León, alcanzando una producción de 49.055 t. Su semilla se caracteriza por presentar un color oscuro y forma ovalada o redonda, con un diámetro de 4-5 mm aproximadamente y un peso por semilla de 20 a 30 mg.

- Lentejas

Finalmente, en el caso de las lentejas, su cultivo para el año mencionado anteriormente se llevó a cabo en 8.815 ha, con una producción de 12.282 t. En lo referente a la semilla, cabe distinguir dos tipos, la macrosperma, cuya semilla presenta un tamaño grande (6-8 mm de diámetro) y la microsperma, cuya semilla es más pequeña (3-6 mm de diámetro). El peso de la semilla oscila en este caso entre los 20 y los 80 mg.

#### 4. Empleo de semilla para siembra

La cantidad de semilla empleada por unidad de área para el cultivo de las diferentes especies se fija en función del coste de la semilla y de la densidad de plantas buscada.

En lo referente al coste de la semilla, en términos globales del cultivo representa únicamente una pequeña parte del presupuesto total destinado para su buen desarrollo, si bien su condicionamiento a la hora de la elección puede conllevar al empleo de pocas semillas o semillas de mala calidad, lo que deriva en bajos rendimientos e infrautilización de los recursos.

En el caso de la densidad, debe buscarse fijar una tal que permita el completo aprovechamiento de los recursos disponibles en el suelo. Para ello, debe tenerse en cuenta la caracterización de la semilla en términos de viabilidad (porcentaje de germinación) y pureza (porcentaje de semillas perteneciente al cultivar definido). El empleo de una densidad inferior a esta, como se comentó anteriormente, mermará el rendimiento obtenido, pero, a su vez, un aumento excesivo de esta puede derivar en problemas en competencia, los cuales pueden ver acelerada su aparición conforme aumenta la densidad, provocando deficiencias en el desarrollo de los cultivos.

Como es de esperar, las características del terreno y el clima representan un factor fundamental, lo que motiva una marcada variabilidad entre diferentes zonas, siendo este, por lo tanto, un tema de debate entre agricultores.

En la Tabla 1, se definen, a grandes rasgos, los intervalos de dosis de siembra frecuentados en los territorios de Castilla y León.

Tabla 1. Dosis de siembra frecuentadas para los diferentes cultivos en Castilla y León.

<b>Cultivo</b>	<b>Dosis mín. (kg/ha)</b>	<b>Dosis máx. (kg/ha)</b>
Trigo	160	240
Cebada	145	180
Avena	140	150
Centeno	80	110
Triticale	54	110
Guisante	125	150
Veza	90	110
Lenteja	75	120

Fuente. Elaboración propia.

## 5. Plantas de selección de Castilla y León

El único recuento presente de los centros de acondicionamiento de granos para siembra realizado por Geslive en el año 2015, establece la existencia de 253 en Castilla y León, de las cuales, 44 se encuentran en la provincia de Valladolid y 12 en Zamora.

Entre estos, cabe diferenciar dos tipos principalmente:

- Los centros de producción de semilla certificada  
Se trata de centros de selección y multiplicación de semillas, los cuales deben estar adscritos al Registro Oficial de Proveedores Vegetales de Castilla y León (ROPCyL) mediante solicitud previa, la cual otorga una vigencia de tres años con carácter renovable.

De esta forma, el centro y, por consiguiente, el proceso productivo en el ejecutado, estará regulado por el Real Decreto 1709/1997, de 14 de noviembre, así como por la Orden de 26 de diciembre de 1997, de la Consejería de Agricultura y Ganadería de Castilla y León.

Para llevar a cabo el proceso de certificación de la semilla, será necesario cumplir con lo dispuesto en la Orden de 23 de mayo de 1986 por la que se aprueba el Reglamento Técnico de Control y Certificación de Semillas y Plantas vivero, y con lo detallado en los correspondientes Reglamentos Técnicos de Control y Certificación, en el presente caso, de cereales y de plantas forrajeras. Estas recogen una serie de directrices de obligado cumplimiento con objeto de asegurar la pureza varietal, entre estas, cabe destacar las restricciones en materia de aislamiento de los campos, las restricciones en cuanto a variedades certificables y el correspondiente seguimiento por técnicos habilitados.

Así mismo, en conformidad con los reglamentos citados, los lotes cumplirán los requisitos establecidos en materia de tamaño y envases, siendo necesaria la realización de pruebas de precontrol y poscontrol.

Finalmente, dada la capacidad de estos centros para el acondicionamiento de semillas, deberá tenerse en cuenta la distinción de ambos procesos en materia de tiempo, siendo necesaria la comunicación de los periodos dedicados a cada uno de ellos a la Dirección General de Agricultura y Ganadería, de forma anual, en un plazo no inferior a 15 días previos al inicio de la actividad.

- Los centros de acondicionamiento de grano para siembra

Los centros de acondicionamiento de grano para siembra deberán ceñirse a la normativa citada en el caso anterior, debiendo estar registrado en el ROPCyL, y funcionar de acuerdo con lo expuesto en el R.D. 1709/1997, de 14 de noviembre y en la Orden de 26 de diciembre de 1997.

El proceso productivo en este caso se llevará a cabo de igual manera que en el caso anterior, residiendo la diferencia en que no será posible la comercialización de semilla, tratándose únicamente de un servicio ofrecido a los agricultores, por lo que los lotes de grano deben identificarse con objeto de evitar la mezcla de granos, y su destino final deberá ser el aprovechamiento en la propia explotación, incurriéndose, en caso negativo, en lo preceptuado en la Ley 11/1971, de 30 de marzo, de Semillas y Plantas de Vivero.



# **Documento I. MEMORIA**

## **Anejo II. Condicionantes**

## ÍNDICE ANEJO II. CONDICIONANTES

1.	Localización y superficie .....	1
2.	Estudio climático.....	1
2.1.	Elección del observatorio.....	1
2.2.	Elementos climáticos térmicos.....	2
2.2.1.	Cuadro resumen de temperaturas .....	2
2.2.2.	Régimen de heladas.....	4
2.3.	Elementos climáticos hídricos.....	6
2.3.1.	Estudio de la dispersión de las precipitaciones.....	6
2.3.2.	Histograma de precipitaciones.....	8
2.3.3.	Precipitaciones máximas en 24 horas .....	8
2.4.	Otros elementos climáticos.....	8
2.4.1.	Resumen de elementos climáticos secundarios .....	8
2.4.2.	Vientos .....	9
2.5.	Factores climáticos .....	10
2.5.1.	Continentalidad.....	10
2.5.2.	Radiación .....	10
3.	Condicionantes socioeconómico.....	11
3.1.	Demografía.....	11
3.1.1.	Evolución de la población .....	11
3.1.2.	Estructura de la población .....	12
3.1.3.	Actividad productiva.....	13
4.	Resumen .....	14
5.	Conclusiones .....	14

## ANEJO II. Condicionantes

### 1. Localización y superficie

El promotor plantea la construcción de la planta en el término municipal de Tiedra. Este municipio se encuentra en las estribaciones de los Montes Torozos, en la zona fronteriza Zamora-Valladolid. Colinda con los términos municipales de Castromembibre (Noroeste), Villavellid (Norte), Villardefrades y San Cebrián de Mazote (Noreste), Mota del Marqués (Este), Villalbarba (Sureste), Benafarces (Suroeste) y, Vezdemarbán y Pinilla de Toro (Zamora, Oeste).

Concretamente esta se proyectará en la parcela 17 del polígono catastral 1, en el paraje conocido como La Gavia, en la parte norte del municipio. Se trata de una parcela de 3,1006 ha dividida en dos recintos, de los cuales, el proyecto se desarrollará en el recinto 1, el cual presenta una superficie de 1,8535 ha. El centro aproximado de la parcela corresponde con las coordenadas de latitud-longitud: 41° 39' 21.54" N – 5° 15' 56.44" W.

Este recinto está catalogado como terreno agrícola. En la actualidad se emplea para la producción de cereales (cebada y trigo) y leguminosas (vezas).

Dentro de la parcela, se determina la ubicación de las instalaciones de forma tal que contempla futuras ampliaciones.

El acceso a la parcela mencionada anteriormente se puede llevar a cabo por las siguientes vías:

- Carretera VA-705
- Carretera VP-6604
- Carretera VA-VP-6605

### 2. Estudio climático

Con el fin de conocer la climatología del municipio de Tiedra, dada su influencia en la toma de las decisiones constructivas y de las instalaciones, se procede a elaborar un estudio climático.

#### 2.1. Elección del observatorio

Como fuente de datos se recurre al observatorio que mejor se adecúa a las circunstancias geográficas del relieve de la zona de estudio. De esta manera, atendiendo a la altitud, la proximidad y la ausencia de grandes masas de agua que puedan modificar las condiciones climáticas, se detallan en la Tabla 1 los datos del observatorio escogido.

Tabla 1. Datos del observatorio de Villanubla (Valladolid).

<b>Nombre</b>	Valladolid (Villanubla)
<b>Provincia</b>	Valladolid
<b>Cuenca</b>	2
<b>Indicativo climatológico</b>	539
<b>Tipo de observatorio</b>	Completo
<b>Periodo de observaciones</b>	1976 - 2006
<b>Latitud</b>	41° 42' 43" N
<b>Longitud</b>	4° 51' 20" O
<b>Altitud (msnm)</b>	846

Fuente de datos: AEMET.

De la misma forma, en la Tabla 2, se recogen los datos de la parcela sobre la que se llevará a cabo el proyecto. Esta se encuentra aproximadamente a 35 km del observatorio, no presentándose accidentes geográficos.

Tabla 2. Datos de la parcela

<b>Término municipal</b>	Tiedra
<b>Provincia</b>	Valladolid
<b>Polígono</b>	1
<b>Parcela</b>	17
<b>Recinto</b>	1
<b>Paraje</b>	La Gavia
<b>Superficie (ha)</b>	1,8535
<b>Latitud</b>	41° 39' 21,54" N
<b>Longitud</b>	5° 15' 56,44" W
<b>Altitud (msnm)</b>	822

Fuente de datos: elaboración propia.

## 2.2. Elementos climáticos térmicos

La temperatura, junto con la precipitación, constituyen los elementos más representativos de las características climáticas de una zona. Proporcionados por el observatorio mencionado con anterioridad, se recurre a una serie de las observaciones de los últimos 30 años.

Estos datos influirán en la rentabilidad del proyecto, al jugar un papel fundamental en las necesidades energéticas para el mantenimiento de las condiciones óptimas de las distintas dependencias de la planta.

### 2.2.1. Cuadro resumen de temperaturas

En la Tabla 3 aparecen los símbolos y significados de las diferentes términos empleados en el cuadro resumen de temperaturas.

Tabla 3. Significado de las temperaturas y símbolos empleados.

$T_a$	$T^a$ máxima absoluta
$T'_a$	Media de las $T^a$ máximas absolutas
$T$	$T^a$ media de las máximas
$t_m$	$T^a$ media mensual
$t$	$T^a$ media de las mínimas
$t'_a$	Media de las $T^a$ mínimas absolutas
$t_a$	$T^a$ mínima absoluta

Fuente de datos: elaboración propia.

En la Tabla 4 y la Tabla 5 se recogen los resúmenes de las temperaturas mensuales y estacionales y anuales, respectivamente.

Tabla 4. Cuadro resumen de las temperaturas mensuales ( $^{\circ}\text{C}$ ).

	EN	FE	MR	AB	MY	JN	JL	AG	SE	OC	NO	DI
$T_a$	15,8	21,0	24,0	27,8	32,5	37,0	39,4	38,6	37,6	29,0	23,0	16,2
$T'_a$	13,1	16,5	20,8	23,3	28,0	33,1	35,6	35,4	31,4	24,8	18,7	13,6
$T$	7,6	10,3	14,2	15,8	20,1	25,6	29,1	28,9	24,3	18,1	11,7	8,2
$t_m$	3,5	5,0	7,9	9,6	13,4	17,8	20,7	20,8	17,2	12,5	7,0	4,1
$t$	-0,7	-0,4	1,6	3,3	6,6	10,1	12,2	12,7	10,0	6,7	2,3	0,0
$t'_a$	-6,5	-5,7	-4,5	-2,7	0,0	3,7	6,6	6,9	4,0	0,6	-3,7	-6,0
$t_a$	-11,8	-10,4	-9,8	-6,5	-5,4	-0,5	2,4	4,0	0,2	-3,8	-7,5	-11,0

Fuente de datos: AEMET.

En el caso de las temperaturas estacionales y anuales, se considera que la estación abarca los tres meses completos a partir del mes en el que tiene lugar el equinoccio o solsticio correspondiente. De esta manera, el verano engloba los meses de junio, julio y agosto; el otoño, septiembre, octubre y noviembre; el invierno, diciembre, enero y febrero, y, por último, la primavera, marzo, abril y mayo.

Tabla 5. Cuadro resumen de las temperaturas estacionales y anuales ( $^{\circ}\text{C}$ ).

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
$T_a$	32,5	39,4	37,6	21,0	39,4
$T'_a$	24,0	34,7	25,0	14,4	24,5
$T$	16,7	27,9	18,1	8,7	17,8
$t_m$	10,3	19,8	12,2	4,2	11,6
$t$	3,8	11,7	6,3	-0,4	5,4
$t'_a$	-2,4	5,8	0,3	-6,1	-0,6
$t_a$	-9,8	-0,5	-7,5	-11,8	-11,8

Fuente de datos: AEMET.

Con el fin de mostrar los datos obtenidos de una forma más visual, en el Gráfico 1 podemos observar la evolución de las temperaturas anteriormente citadas.

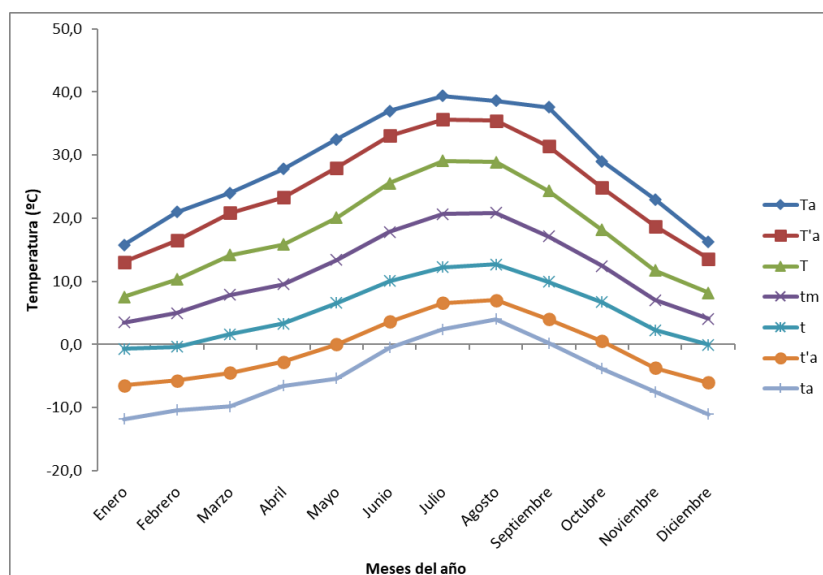


Figura 1. Gráfico compuesto de temperaturas.  
Fuente de datos: AEMET.

Finalmente, se puede observar una marcada variación térmica entre las temperaturas medias máximas y mínimas desde más de 9°C en invierno hasta superar los 15°C en verano.

En cuanto a los picos de temperatura, se llegan a alcanzar temperaturas extremas, desde los 39,4 °C alcanzados en verano a los -11,8°C alcanzados en invierno.

### 2.2.2. Régimen de heladas

El estudio del régimen de heladas permite la clasificación de las diferentes épocas del año en función del riesgo de que estas se produzcan.

- Estimaciones directas:

A partir de la serie de datos de heladas proporcionados por el observatorio, se lleva a cabo la determinación, redondeando en pro de la seguridad, de las fechas de primera y última helada (más tempranas, más tardías y medias), así como de los periodos de heladas (máximos, mínimos y medios), quedando reflejados en la Tabla 6.

Tabla 6. Estimación directa del régimen de heladas.

Fecha más temprana de la primera helada	24 de septiembre de 1973
Fecha más tardía de la primera helada	28 de noviembre de 1947
Fecha más temprana de la última helada	6 de marzo de 2011
Fecha más tardía de la última helada	10 de junio de 2000
Fecha media de la primera helada	5 de octubre
Fecha media de la última helada	19 de abril
Mínima absoluta alcanzada y fecha	-18,8 °C el 15 de enero de 1971
Periodo medio de heladas	5 de octubre al 19 de abril
Periodo máximo de heladas	24 de septiembre al 10 de junio
Periodo mínimo de heladas	28 de noviembre al 6 de marzo

Fuente de datos: AEMET.

- Estimaciones indirectas

#### Criterio de Emberger

Según el presente criterio, se lleva a cabo la clasificación de las heladas en cuatro categorías: heladas seguras, muy probables, probables y periodo libre de heladas. Para ello se emplean las medias de las temperaturas mínimas (t), considerando que la temperatura media de las mínimas se produce el día 15 de cada mes.

En la Tabla 9 se indican los periodos de heladas de acuerdo con este criterio. El cálculo del día exacto en el que se produce la temperatura buscada se lleva a cabo mediante interpolación lineal, redondeando siempre en pro de la seguridad.

Tabla 7. Estimación indirecta régimen de heladas según Emberger.

<b>Símbolo</b>	<b>Periodo</b>	<b>Temperatura</b>	<b>Duración</b>
Hs	Heladas seguras	$t \leq 0^{\circ}\text{C}$	12 dic - 22 feb
Hp	Heladas muy probables	$0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 3^{\circ}\text{C}$	22 feb - 12 abr
H'p	Heladas probables	$3^{\circ}\text{C} \leq t \leq 7^{\circ}\text{C}$	8 nov - 12 dic
d	Libre de heladas	$t > 7^{\circ}\text{C}$	12 abr - 22 may
			10 sep - 8 nov
			22 may - 10 sep

Fuente de datos: AEMET.

#### Criterio de Papadakis

Este método emplea una clasificación de las heladas en tres categorías: estación media libre de heladas, estación media disponible libre de heladas y estación mínima libre de heladas. La determinación de dichos periodos se calcula en base a las temperaturas medias de las mínimas absolutas ( $t'_a$ ), teniendo en cuenta que estas se producen el día 1 de cada mes.

En la Tabla 10 se indican los periodos de heladas de acuerdo con este criterio. El cálculo del día exacto en el que se produce la temperatura buscada se lleva a cabo mediante interpolación lineal, redondeando siempre en pro de la seguridad.

Tabla 8. Estimación indirecta régimen de heladas según Papadakis.

Símbolo	Estación	Temperatura	Duración
EMLH	Media libre de heladas	$t'_a \geq 0^\circ\text{C}$	30 sep - 3 may
EDLH	Media disponible libre de heladas	$t'_a \geq 2^\circ\text{C}$	19 may - 16 sep
EmLH	Mínima libre de heladas	$t'_a \geq 7^\circ\text{C}$	-

Fuente de datos: AEMET.

### 2.3. Elementos climáticos hídricos

Las precipitaciones constituyen una serie de datos de escasa importancia en cuanto al proceso productivo del proyecto, al albergarse en un espacio cubierto y cerrado.

Estas adquieren importancia, por ejemplo, a la hora de determinar la fecha de ejecución de las obras, el tipo de cubierta requerida o las necesidades de evacuación de aguas pluviales entre otras.

#### 2.3.1. Estudio de la dispersión de las precipitaciones

Mediante el estudio de dispersión de las precipitaciones se pretende llevar a cabo una clasificación de los distintos años en función de estas. Para ello se emplea el método de los quintiles, el cual consiste en la definición de 5 grupos delimitados por 4 quintiles (Q1, Q2, Q3, Q4), los cuales a su vez se definirán tras la ordenación de los años objeto de estudio, en orden creciente, del volumen total acumulado anualmente.

Los grupos definidos se denominan: muy secos, secos, normales, lluviosos y muy lluviosos. La asignación de las probabilidades de estos se define en la Tabla 9.

Tabla 9. Asignación de probabilidades.

Calificación	Quintil	
Muy secos	0 - 20 %	El total de lluvias es inferior al primer quintil
Secos	20 - 40 %	Entre el primero y el segundo quintil
Normales	40 - 60 %	Entre el segundo y el tercer quintil
Lluviosos	60 - 80 %	Entre el tercer y el cuarto quintil
Muy lluviosos	80 - 100 %	Sobrepasan el cuarto quintil

Fuente de datos: AEMET.

De acuerdo con lo establecido, en la Tabla 10 se presenta el cuadro resumen de precipitaciones mensuales y anuales, constituida por la precipitación media, la mediana y los quintiles de los diferentes meses, así como de las cifras anuales.



Tabla 10. Cuadro resumen de precipitaciones, en mm. (X: media; M: mediana).

	EN	FE	MR	AB	MY	JN	JL	AG	SE	OC	NO	DI	Año
<b>X</b>	41,2	24,9	25,9	44,4	47,9	30,7	15,0	16,8	27,8	55,9	47,0	45,7	423,27
<b>Q1</b>	16,7	7,6	9,1	19	20,3	5,9	1,9	1,9	15,9	29,9	17,8	12,3	346,8
<b>Q2</b>	28,3	15,5	12,8	36,8	33,9	19	4,3	10	17,7	44,3	26,8	22,2	388,7
<b>Q3</b>	40,2	30,7	25,7	47,9	46,7	28,5	7,5	15,9	28,4	57,0	45,8	44,5	449,3
<b>Q4</b>	61,1	42,1	36,0	60,0	77,7	49,0	33,4	25,9	37,7	74,7	69,8	84,1	496,7
<b>M</b>	30,8	21,0	15,7	42,4	41,5	22,6	5,1	12,6	22,9	54,1	39,9	27,9	421,5

Fuente de datos: AEMET.

Como se puede observar en la Tabla 10, la media anual supera ligeramente los 400 mm, dándose a entender que se trata de una zona ligeramente seca.

Finalmente, según el propósito del estudio, se definen en la tabla 11 la clasificación de los años de estudio (1987 - 2017) de acuerdo con la clasificación definida en la Tabla 9.

Tabla 11. Clasificación de los años según su precipitación anual.

Calificación	Criterio	Años
Muy secos	Inferior al primer quintil	2017, 1991, 2004, 1990, 1992, 2011
Secos	Entre primer y segundo quintil	2015, 1998, 2012, 1994, 2009, 2014
Normales	Entre segundo y tercer quintil	1999, 1993, 1995, 2001, 2016, 2002
Lluviosos	Entre tercer y cuarto quintil	1987, 2006, 1988, 2007, 1996, 2008
Muy lluviosos	Sobrepasan el cuarto quintil	1989, 2013, 2010, 2000, 2003, 1997

Fuente de datos: AEMET.

En la Figura 2 se representa la evolución de las precipitaciones anuales desde 1987 hasta 2017 junto con los quintiles.

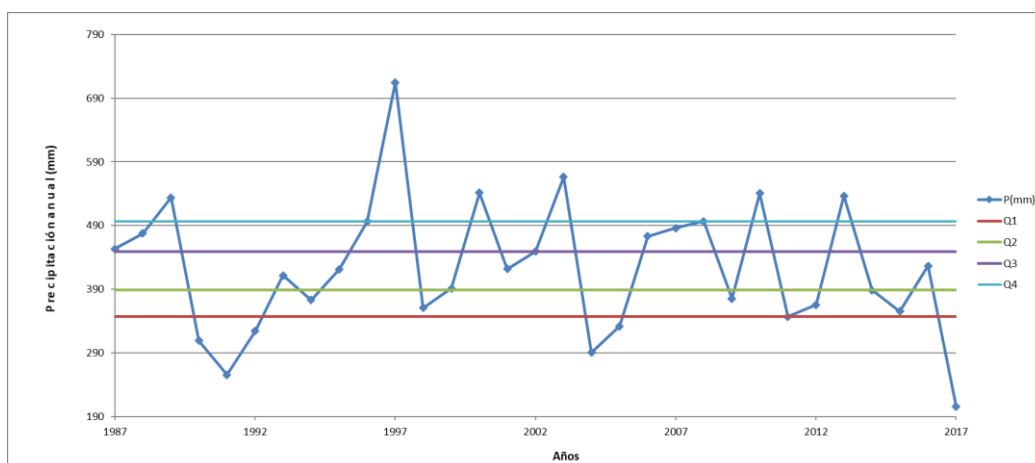


Figura 2. Gráfico compuesto de temperaturas.

Fuente de datos: AEMET.

### 2.3.2. Histograma de precipitaciones

En la figura 3 se representa el histograma de frecuencia de precipitaciones totales anuales para los años objeto de estudio.

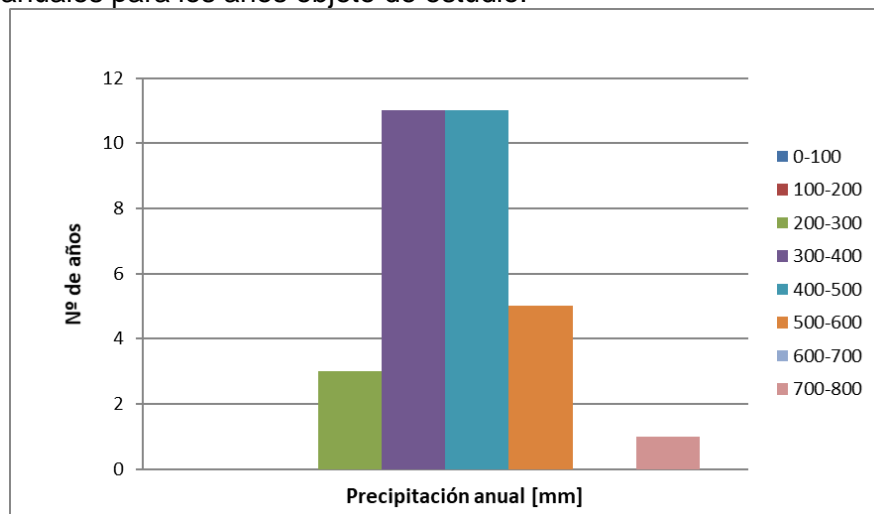


Figura 3. Histograma de precipitaciones.

Fuente de datos: AEMET.

Como se puede observar, predominan los años con precipitaciones entre 300 - 400 mm, y 400 - 500 mm, con un total de 11 años cada uno.

### 2.3.3. Precipitaciones máximas en 24 horas

La intensidad de lluvia determina las necesidades de evacuación de aguas pluviales. Con este fin, se definen en la Tabla 12 las precipitaciones máximas absolutas en 24 horas, así como la media de las precipitaciones máximas en 24 horas, mensuales y anuales.

Tabla 12. Precipitaciones máximas en 24 horas, por meses y anual, en mm. (Pmáx: máxima en 24h; P'máx: media de las máximas en 24h; F: frecuencia).

[mm]	E	F	Mr	A	My	Jn	Jl	A	S	O	N	D	Anual
Pmáx	3,1	2,8	3,1	3,0	3,1	3,0	3,1	3,1	3,0	3,1	3,0	3,1	2,3
P'máx	1,6	1,5	1,8	1,6	1,7	1,4	1,3	1,6	1,8	1,6	1,3	1,7	1,6
F	3,0	6,0	7,0	7,0	3,0	2,0	4,0	3,0	4,0	2,0	5,0	6,0	1,0

Fuente de datos: AEMET.

## 2.4. Otros elementos climáticos

### 2.4.1. Resumen de elementos climáticos secundarios

En la Tabla 13 se indican las medias de las series de los distintos elementos climáticos secundarios, entre los que se encuentran: los días de nieve, los días de granizo, los días de escarcha, los días de niebla, los días de rocío.

Tabla 13. Cuadro resumen de elementos climáticos secundarios.

	E	F	Mr	A	My	Jn	Jl	A	S	O	N	D
<b>Nieve</b>	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
<b>Granizo</b>	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<b>Escarcha</b>	13	12	6	4	1	0	0	0	0	1	8	12
<b>Niebla</b>	11	5	2	2	2	1	0	0	1	3	7	10
<b>Rocío</b>	3	3	3	4	6	4	3	2	5	8	6	4

Fuente de datos: AEMET.

## 2.4.2. Vientos

Los vientos constituyen un importante elemento del clima. A efectos del proyecto, será un valor fundamental en el desarrollo de las construcciones.

En la tabla 14 se recogen, de forma mensual y anual, la dirección o direcciones dominantes, así como la frecuencia de estos en cada una de ellas. Se simplifica a las 16 direcciones principales, siendo la de mayor frecuencia la que se denominará dominante.

Para este estudio se emplearán las rosas de los vientos facilitadas por AEMET.

Tabla 14. Cuadro resumen de viento con velocidad máxima ( $V_{max}$ ), direcciones dominantes y calmas.

Meses	$V_{max}$ (km/h)	Dirección $V_{max}$	Dirección dominante	Frecuencia (%)	Calma (%)
<b>Enero</b>	32 - 50	W WNW	SSW W	8,7	26,2
<b>Febrero</b>	> 50	WSW W WNW	W	12,8	21,4
<b>Marzo</b>	> 50	W	NE	16,0	14,0
<b>Abril</b>	> 50	W WNW	W	16,6	9,9
<b>Mayo</b>	32 - 50	W WNW	W	14,7	11,2
<b>Junio</b>	> 50	N	NE	19,4	7,9
<b>Julio</b>	32 - 50	W	NE	22,0	6,4
<b>Agosto</b>	20 - 32	NNE NE ENE WSW W WNW	NE	21,2	8,7
<b>Septiembre</b>	32 - 50	W	NE	15,5	13,8
<b>Octubre</b>	32 - 50	W	W	10,2	23,1
<b>Noviembre</b>	> 50	NNE	W	14,6	18,6
<b>Diciembre</b>	32 - 50	WSW W WNW	SSW	10,9	22,8

<b>Anual</b>	> 50	N NNE WSW WNW	NE	13,2	15,4
--------------	------	------------------------	----	------	------

Fuente de datos: AEMET.

En adición, de forma general predominan los vientos de baja velocidad, principalmente de 5 - 12 km/h, seguidos por los de 2 - 5 km/h.

## 2.5. Factores climáticos

Los factores climáticos son los agentes que, actuando conjuntamente, modifican los elementos del clima.

### 2.5.1. Continentalidad

La continentalidad se define mediante diferentes métodos, los cuales tienen por objeto mediar la influencia de grandes masas de agua sobre la amplitud térmica anual. De entre estos índices, el que mejor se adecúa al clima de la Península Ibérica es el índice de Kerner:

$$I_{\text{kerner}} = 100 (tm_x - tm_{IV}) / (tm_{12} - tm_1)$$

$tm_x$  = temperatura media de octubre = 12,2°C

$tm_{IV}$  = temperatura media del mes de abril = 9,3°C

$tm_{12}$  = temperatura media del mes más cálido = 20,3°C

$tm_1$  = temperatura media del mes más frío = 3,2°C

$$I_{\text{kerner}} = 100 (12,2 - 9,3) / (20,3 - 3,2) = 16,99$$

En la Tabla 15 se define la clasificación según Kerner.

Tabla 15. Clasificación según el índice de continentalidad de Kerner.

$I_{\text{kerner}}$	Tipo de clima
$\geq 26$	Marítimo
$\geq 18$ y $< 26$	Semimarítimo
$\geq 10$ y $< 18$	Continental
$< 10$	Muy Continental

De acuerdo con lo expuesto, la zona objeto de estudio se engloba en un clima continental.

### 2.5.2. Radiación

La radiación adquiere importancia en el proyecto al valorar la posibilidad de incorporar como fuente de suministro eléctrico, la energía solar fotovoltaica. Con este fin, se pretende valorar la incidencia de este factor, como elemento para la evaluación de la rentabilidad de esta alternativa.

En la Tabla 16 se recogen los datos obtenidos del observatorio mencionado anteriormente.

Tabla 16. Cuadro resumen de radiación.

	EN	FE	MR	AB	MY	JN	JL	AG	SE	OC	NO	DI
<b>R<sub>A</sub></b>	13,83	19,23	26,32	34,11	39,50	41,90	40,80	36,31	29,22	21,42	15,13	12,43
<b>n</b>	3,53	6,15	6,43	7,77	9,09	11,41	11,84	10,85	7,99	5,75	4,41	3,21
<b>N</b>	9,30	10,40	11,70	13,20	14,40	15,00	14,80	13,70	12,30	10,80	9,60	9,00
<b>n/N</b>	0,38	0,59	0,55	0,59	0,63	0,76	0,80	0,79	0,65	0,53	0,46	0,36
<b>R<sub>s</sub></b>	6,08	10,49	13,81	18,57	22,34	26,41	26,52	23,46	16,80	11,06	7,26	5,32
<b>R<sub>so</sub></b>	10,59	14,72	20,15	26,11	30,24	32,08	31,24	27,80	22,37	16,40	11,58	9,52
<b>R<sub>s/R<sub>so</sub></sub></b>	0,57	0,71	0,69	0,71	0,74	0,82	0,85	0,84	0,75	0,67	0,63	0,56
<b>R<sub>ns</sub></b>	4,68	8,08	10,64	14,30	17,20	20,34	20,42	18,06	12,93	8,51	5,59	4,10
<b>T</b>	7,6	10,3	14,2	15,8	20,1	25,6	29,1	28,9	24,3	18,1	11,7	8,2
<b>t</b>	3,5	5	7,9	9,6	13,4	17,8	20,7	20,8	17,2	12,5	7	4,1
<b>ea</b>	1,04	1,25	1,62	1,8	2,35	3,28	4,03	3,98	3,03	2,07	1,38	1,09
<b>R<sub>nl</sub></b>	2,48	3,42	2,97	3,03	2,81	2,44	1,81	1,85	2,33	2,63	2,71	2,34
<b>R<sub>n</sub></b>	2,21	4,66	7,66	11,26	14,40	17,90	18,61	16,21	10,60	5,88	2,88	1,76

Fuente de datos: AEMET.  
 Leyenda: RA = rad. solar extraterrestre ( $\text{MJ m}^{-2} \text{ día}^{-1}$ ); n = nº horas sol efectivas diarias ( $\text{horas día}^{-1}$ ); N = insolación máx. diaria ( $\text{horas día}^{-1}$ ); RS = rad. a nivel del suelo ( $\text{MJ m}^{-2} \text{ día}^{-1}$ ); RO = rad. día despejado ( $\text{MJ m}^{-2} \text{ día}^{-1}$ ); Rns = rad. neta solar ( $\text{MJ m}^{-2} \text{ día}^{-1}$ ); Rnl = rad. neta onda larga ( $\text{MJ m}^{-2} \text{ día}^{-1}$ ); Rn = rad. neta ( $\text{MJ m}^{-2} \text{ día}^{-1}$ ).

### 3. Condicionantes socioeconómico

#### 3.1. Demografía

La localidad de Tiedra cuenta actualmente con una densidad de población de 6,57 hab/ $\text{km}^2$  y una población que asciende hasta los 297 habitantes, repartidos entre los dos núcleos de población con los que cuenta: Tiedra y Pobladura de Sotiedra. La superficie municipal abarca 47, 31 km, encontrándose la localidad más elevada a 823 m.

##### 3.1.1. Evolución de la población

Según el Instituto Nacional de Estadística (INE), Tiedra contaba, en 1900 con una población de 2.094 habitantes, valor que descenderá estrepitosamente hasta la actualidad. De acuerdo con la información municipal de la Diputación de Valladolid, en el 2008 la población ya se situaba en 360 habitantes con una distribución uniforme entre hombres y mujeres. Los últimos datos publicados datan del 2017, año en el que se alcanzaron los 297 habitantes. La evolución anual de la población entre los años mencionados se recoge en el Gráfico 1.

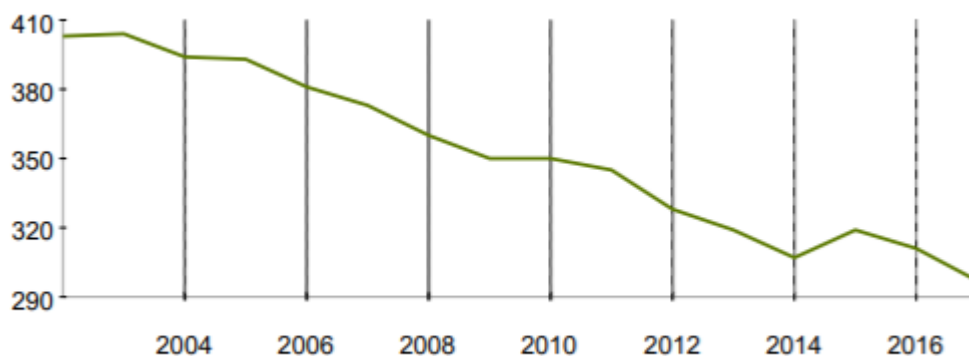


Gráfico 1. Evolución de la población de Tiedra (Valladolid) entre 2008 y 2017.

Fuente de datos: Información Municipal de la Diputación de Valladolid.

Este continuo descenso se debe a la emigración a las ciudades, donde se cuenta con más servicios y oportunidades de empleo. No conforme con lo mencionado, la relación de defunciones y nacimientos se sitúa en un valor de 4 - 8 a 1, variando en función del año. Esto sitúa la tasa de natalidad de 2016 en 3,2% mientras que la tasa de mortalidad de este mismo año se situó en 22,2%.

Desde el año 2000, el crecimiento de la población se encuentra en la clasificación más baja entre los municipios de Valladolid, registrando un descenso de más del 25%.

### 3.1.2. Estructura de la población

La población de la localidad tratada se estructura de forma heterogénea, concentrándose en los rangos de mayor edad, alcanzando la población mayor de 64 años más del 33% de la población total. El número de habitantes disminuye bruscamente conforme se disminuye el rango de edad, llegando a alcanzar casi la nulidad de habitantes en las edades más bajas.

De acuerdo con lo expuesto, se puede visualizar en el Gráfico 2 la estructura en forma de "pirámide invertida" en el año 2017, en comparación con la estructura poblacional de Valladolid en el mismo año, en la cual se puede observar que el grueso de la población se localiza entre los 34 y los 59 años.

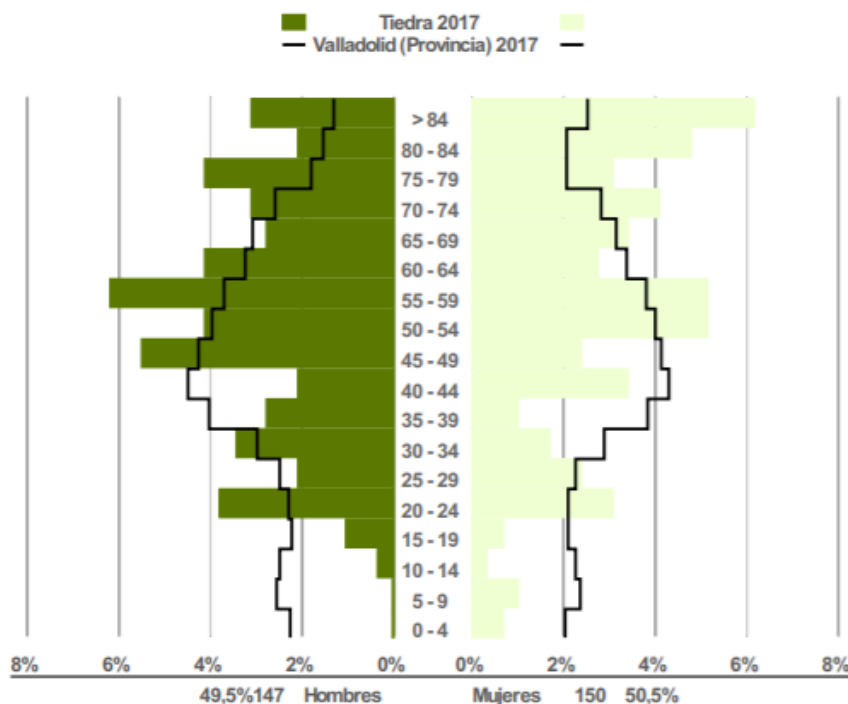


Gráfico 2. Comparación de la estructura de la población de Tiedra con la de Valladolid en el año 2017.

Fuente de datos: Instituto Nacional de Estadística (INE).

### 3.1.3. Actividad productiva

La actividad productiva de Tiedra se distribuye casi en su totalidad entre el sector servicios, el cual engloba el 46,4% de los trabajadores, y la agricultura con un 37,7%. En mucha menor medida, se encuentra la industria con un 4,3% y la construcción, con un 11,6%. El total de los trabajadores se sitúa en 69, de los cuales 42 son autónomos (un 60,9%).

En lo que agricultura se refiere, predominan notablemente las explotaciones de secano, principalmente dedicadas al cereal intercalándose con leguminosas como los guisantes para grano o alfalfa para forraje. Como caso particular, existe una importante superficie dedicada al cultivo de plantas aromáticas, principalmente de lavada y lavandín.

En cuanto a la ganadería, se encuentran explotaciones de ganado porcino y ganado ovino. Este primero se distribuye en tres granjas, mientras que, en el segundo, que constituía el principal ganado de la zona, únicamente queda 1.

Respecto al sector servicios, esta localidad presenta una fuerte apuesta por el turismo, pudiéndose encontrar, entre otras, casas rurales, bares y restaurantes, tienda de alimentación, un centro de interpretación y un observatorio.

## 4. Resumen

De acuerdo con los condicionantes establecidos, queda definida la localización del proyecto, con ubicación en Tiedra (Valladolid), en la parcela 17 del polígono catastral 1, en el paraje conocido como La Gavia, en la parte norte del municipio.

La zona escogida para el establecimiento del presente proyecto cuenta con una marcada variación térmica a lo largo del año, propia del clima continental, con frecuentes heladas y escasas lluvias.

En lo referente a los factores socioeconómicos, la localidad se encuentra en fuerte recesión demográfica, propia de los municipios rurales de todo el país, con una población envejecida y poca actividad económica.

## 5. Conclusiones

De acuerdo con lo expuesto, se concluye que el presente proyecto se encuentra ubicado en un medio en el que el control de las temperaturas durante el procesado constituirá un factor clave, el cual deberá adaptarse a las condiciones externas en los diferentes periodos del año con el fin de mantener la homogeneidad del producto.

En lo referente al ámbito socioeconómico, representa una buena propuesta para la dinamización del medio rural, como medio para la generación de empleo y, por lo tanto, para la fijación de población en el medio rural, activando la economía de la zona.



# Documento I. MEMORIA

## Anejo III. Estudio de alternativas

## ÍNDICE ANEJO III. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

1. Objeto de estudio .....	1
2. Identificación y descripción de alternativas.....	1
2.1. Alternativas constructivas .....	1
2.1.1. Tipo de estructura.....	1
2.1.2. Material de cubierta .....	2
2.1.3. Material de cerramientos .....	3
2.2. Alternativas de producción.....	4
2.2.1. Servicio de acondicionamiento de grano para la siembra.....	4
2.2.2. Ensacado de semillas.....	4
2.3. Alternativas de instalaciones .....	5
2.3.1. Selección óptica .....	5
2.3.2. Sistema de iluminación.....	5
3. Valoración y selección de alternativas.....	6
3.1. Alternativas constructivas .....	6
3.1.1. Tipo de estructura.....	6
3.1.2. Material de la cubierta .....	7
3.1.3. Material de cerramientos .....	8
3.2. Alternativas de producción.....	9
3.2.1. Servicio de acondicionamiento de grano para la siembra.....	9
3.2.2. Ensacado de semillas.....	10
3.3. Alternativas de instalaciones .....	11
3.3.1. Selección óptica .....	11
3.3.2. Sistema de iluminación.....	11
4. Conclusión .....	13

## **ANEJO III. Estudio de alternativas**

### **1. Objeto de estudio**

El presente anejo tiene por objeto la valoración y evaluación de las diferentes opciones disponibles a nivel constructivo, productivo y de instalaciones, con el fin de determinar la mejor solución de acuerdo con la rentabilidad, con la durabilidad y la calidad.

De esta forma, el análisis debe ser ejecutado de forma objetiva. El método que se empleará para llevar a cabo la evaluación es el análisis multicriterio, mediante el cual, se cuantificarán las diferentes aspectos de cada alternativa de acuerdo con los criterios establecidos. Estos criterios serán ponderados en función de la relevancia definida por el promotor.

La valoración se llevará a cabo mediante una escala de 5 puntos, de 1 (muy desfavorable) a 5 (muy favorable), mientras que la ponderación de los criterios se variará entre 0 (nada relevante) y 1 (muy relevante). Tras la cuantificación, la opción que presente la mayor puntuación será la elegida para el proyecto.

### **2. Identificación y descripción de alternativas**

#### **2.1. Alternativas constructivas**

En esta primera agrupación de alternativas se recogen las relativas a las características de las edificaciones pertinentes. De acuerdo con la normativa vigente y las características del suelo, que obligan a definir aspectos como las zapatas sin posibilidad de alternativa, únicamente se valorarán los siguientes aspectos: tipo de estructura, material de cubierta, material de cerramiento, material del forjado y material de pavimento.

##### **2.1.1. Tipo de estructura**

La estructura, definida en el CTE como el conjunto de elementos, conectados entre ellos, cuya misión consiste en resistir las acciones previsibles y en proporcionar rigidez, se engloba en el conjunto del sistema suelo-cimentación-estructura.

En cuanto a la cimentación, el planteamiento de alternativas no tiene cabida debido a que esta será definida de acuerdo con el resultado del Estudio Geotécnico.

Las funcionalidades primarias de la estructura son: aislar un volumen determinado del exterior, soportar las diferentes cargas existentes, tanto fijas como móviles, y contener los empujes horizontales que se puedan dar.

Existen diferentes tipologías estructurales, entre las que se valoran las siguientes:

- **Hormigón armado (in situ)**  
Formado por hormigón y armadura de acero, aprovecha las mejores cualidades de estos dos materiales, la resistencia a compresión del hormigón y a tracción del acero.  
Entre sus características destacan su buena resistencia frente al desgaste, una elevada resistencia al fuego y resistencia a la corrosión.  
Así mismo, su reducido precio para grandes volúmenes en ocasiones resulta determinante.
- **Hormigón prefabricado**  
Presenta las mismas características que el anterior, con la particular diferencia de que se llevan a cabo en un taller especializado. De esta forma se consigue una mayor calidad del material, resultando más sencilla su producción, y facilitando la elaboración de pretensados o postensados del acero si se requieren.  
El principal problema de este tipo de estructuras reside en el transporte de las piezas finalizadas a obra, el cual, para piezas de elevadas dimensiones puede repercutir negativamente, aumentando el precio final.
- **Acero**  
Constituye el material estructural por excelencia, dadas sus buenas características mecánicas, su facilidad de empleo, al tratarse de perfiles prefabricados que posteriormente se unen con diferentes técnicas de acuerdo con los requerimientos, y su contenido precio. Como aspecto negativo, debe considerarse su baja resistencia a elevadas temperaturas, las cuales reducen drásticamente el límite elástico del material, comprometiendo la estabilidad de la estructura. Este aspecto puede solventarse, en caso de ser necesario, mediante el establecimiento de una protección adecuada, si bien esta repercutirá en el precio.

### **2.1.2. Material de cubierta**

La cubierta constituye el conjunto de elementos que forman el cerramiento superior, dispuestos entre la superficie inferior del último techo y el acabado exterior. Esta tiene por requerimientos: su propia estabilidad, resistencia mecánica ante las posibles sollicitaciones a las que se vea sometida, proteger el interior de las inclemencias meteorológicas y la estanqueidad.

En el presente proyecto se opta por una cubierta inclinada, para la que se valoran los siguientes materiales:

- Acero lacado  
Se trata de una sola chapa de acero lacado de muy fácil colocación y bajo peso, pero con escasa capacidad aislante. Para solventar este inconveniente se requiere de la colocación adicional de un material aislante como la lana de vidrio.
- Panel tipo sándwich  
El panel tipo sándwich se constituye de dos placas perfiladas entre las que se dispone un fieltro de lana de vidrio. Dada la gran variabilidad de grosores existentes, su facilidad de manejo y su buena capacidad aislante actualmente representan la opción más empleada.

### 2.1.3. Material de cerramientos

En este apartado se hace referencia a los cerramientos verticales o fachadas del edificio. De la misma forma que la cubierta tratada con anterioridad protege el interior de las inclemencias meteorológicas. En adición, deben presentar buena resistencia al fuego y, dado que se trata de la parte más visible de la construcción, adquiere un papel fundamental el componente estético, el cual debe cumplir con la Normativa Urbanística vigente del municipio.

De acuerdo con lo expuesto, se valoran las siguientes soluciones:

- Obra de fábrica. Bloque cerámico  
Consiste en la ejecución de un muro compuesto por bloques cerámicos rectangulares formados a partir de arcilla unidos mediante mortero de cemento. El tiempo requerido para llevarlos a cabo es elevado, lo que repercute negativamente en el presupuesto.
- Hormigón prefabricado  
Se trata de placas fabricadas a medida en fábrica, por lo que su producción es mucho más sencilla y el resultado final de mayor calidad. Su ejecución en obra únicamente consiste en su colocación por lo que el tiempo requerido se reduce considerablemente, si bien su precio inicial es más elevado que en el caso anterior. Para su empleo, debe tenerse en cuenta en el diseño de la edificación la modularidad de esta, pues en el caso de obviarse y requerir de piezas con diferentes formas el presupuesto se verá notablemente perjudicado.
- Panel tipo sándwich  
Se trata del mismo material valorado para su empleo en la cubierta. Su fijación a la estructura horizontal auxiliar se lleva a cabo mediante elementos mecánicos lo que reduce considerablemente el tiempo de colocación con respecto a los dos anteriores y su aislamiento, tanto térmico como acústico es mucho mayor.

## **2.2. Alternativas de producción**

En el compendio de las alternativas de producción se plantean las diferentes opciones existentes para el procesado del grano con el fin de encontrar la mejor técnica disponible de acuerdo con las últimas investigaciones y soluciones existentes en el mercado.

### **2.2.1. Servicio de acondicionado de grano para la siembra**

En lo referente a la actividad productiva, se plantea la posibilidad de destinarla únicamente a la capacidad productiva potencial de la maltería, o de ofrecer adicionalmente el servicio de acondicionado del grano para la siembra. Este aspecto resulta fundamental, debido a que de él dependerá el potencial nicho de mercado y, por lo tanto, la rentabilidad de la instalación.

En consecuencia, a continuación, se exponen los principales rasgos que caracterizan cada enfoque:

- **Actividad productiva exclusivamente para la maltería**  
La dedicación de la actividad productiva de forma exclusiva a la maltería conlleva la infrautilización de las instalaciones hasta que esta alcance este nivel de producción, sin embargo, no requiere de la consecución de licencias y reduce el tráfico de vehículos en las instalaciones.
- **Oferta del servicio de acondicionado de grano para la siembra**  
En contraposición con lo expuesto en el punto anterior, si bien requiere de la adquisición de determinados permisos ya mencionados en el Anexo I. Situación actual, permitiría funcionar a las instalaciones al 100%, siempre y cuando la demanda de los agricultores así lo requiera. De esta forma, la rentabilidad de la misma aumentaría, al igual que las necesidades de trabajo.

### **2.2.2. Ensacado de semillas**

El ensacado de semillas hace referencia a la presentación del producto final, obtenido tras el procesamiento del grano en las instalaciones. Este debe adecuarse a los requerimientos de los futuros procesos de forma que se vean facilitados o, al menos, se evite incurrir en gastos innecesarios.

A continuación, se exponen las alternativas propuestas con objeto de llevar a cabo una valoración objetiva:

- **Ensacado de semillas**  
El ensacado de las semillas consiste en la disposición de las semillas en sacos. Este método facilita el transporte cuando se trata de cantidades mas o menos pequeñas y mejora su presentación, al poder incluir en las características del contenido y el logo de la empresa suministradora, entre otros. Sin embargo, este método complica la logística y dilata la inversión requerida, dada la necesidad de integrar en el proceso productivo, los equipos

encardados de llevar a cabo la tarea además de los inputs de material implicados.

- **Distribución de semilla a granel**

La distribución de semilla a granel consiste en su dispensación en un contenedor perteneciente al cliente final. Este es el encargado de llevarlo hasta las instalaciones y recoger la cantidad de material solicitada, no estando esta fijada a ninguna cantidad previa. De esta forma, se reducen los costes de logística, al evitar las necesidades de ensacado.

### **2.3. Alternativas de instalaciones**

En el presente apartado se exponen las diferentes soluciones disponibles para cubrir las necesidades productivas entre las que se encuentran: el almacenamiento del grano, la germinación, la ventilación, la calefacción, el mantenimiento de la humedad, la iluminación y el tostado.

#### **2.3.1. Selección óptica**

La selección de semillas ha sido una tarea realizada de forma consecutiva a la siega durante multitud de años, sin embargo, el desarrollo de nuevas tecnologías hace que esta se pueda llevar de una forma más precisa, aumentando la limpieza del producto final y minimizando las pérdidas del mismo.

Un ejemplo de estos avances es la implementación en el proceso de un equipo de selección óptica, el cual se valora incluir en el presente proyecto. A continuación, se expone las ventajas e inconvenientes de su inclusión.

- **Selección óptica**

El selector óptico es un clasificador de granos basado en el reconocimiento de colores y formas mediante imágenes. Estas son procesadas mediante un software integrado, el cual permite definir las especificaciones de la selección. Se trata de un sistema de máxima precisión, sin embargo, su inclusión en el proceso productivo implica un importante encarecimiento del presupuesto.

- **Sin selección óptica**

En este caso, el equipo prescindiría de la tecnología mencionada anteriormente, llevando a cabo la selección únicamente de forma mecánica. Este es el sistema que se puede encontrar en la mayoría de los centros de acondicionado de semillas para siembra, siendo, al menos presuntamente, suficiente para cubrir las exigencias de la mayoría de los agricultores actualmente.

#### **2.3.2. Sistema de iluminación**

El sistema de iluminación cuenta con un papel fundamental en el diseño de la planta. De él dependerá la calidad de las diferentes estancias en las que se

desarrollará el proceso, debiendo superar el nivel de iluminación establecido en los requerimientos de la normativa. En adición, la eficiencia con la que se consigan estos niveles de iluminación repercutirá en la rentabilidad del proyecto.

De acuerdo con lo expuesto, se valoran las siguientes opciones:

- **Fluorescentes**

Este tipo de lámparas emiten luz como consecuencia del calentamiento del gas en ellas contenido. Requieren de un equipo auxiliar compuesto por un cebador, un balasto y un condensador, o un balasto electrónico. La luz emitida es fría, pueden ser dimables y cuentan con un rendimiento elevado, de unos 60-95 lm/W. Su vida útil se estima en 10.000 – 20.000 horas. Su aplicación se limita a estancias cuyo techo se eleve máximo 5 m del suelo.

Por último, cabe destacar que su instalación inicial resulta más económica, si bien, su mantenimiento es relativamente exigente y el consumo eléctrico es elevado.

- **LED**

Las lámparas de LED emiten luz mediante la generación de fotones al hacer pasar una corriente eléctrica continua a través de un material semiconductor. La luz emitida por estas es de elevada calidad y cuentan con una elevada eficiencia, con producciones luminosas que oscilan entre los 55 lm/W y los 110lm/W. Su vida útil es considerablemente mayor que la anterior, el encendido es instantáneo, el consumo eléctrico es significativamente más reducido y no da lugar a parpadeos durante su funcionamiento. En contraposición, su instalación es más costosa.

### **3. Valoración y selección de alternativas**

Una vez establecidas las diferentes alternativas existentes para cada etapa, se procede a su valoración con el fin de determinar la mejor solución posible para el promotor. De acuerdo con lo expuesto al inicio de este anejo, se empleará el análisis multicriterio, definiendo una ponderación para cada característica valorada en los diferentes casos y una valor numérico para característica y alternativa. Finalmente, se sumarán los valores ponderados y se determinará la solución a adoptar.

#### **3.1. Alternativas constructivas**

##### **3.1.1. Tipo de estructura**

Las alternativas presentadas para el tipo de estructura a implementar se valoran bajo los criterios de inversión, vida útil, facilidad de ejecución y mantenimiento.



Respecto a la inversión, se trata del factor más determinante dado que será el que determinará la posibilidad de llevar a cabo el proyecto. De esta forma, se le atribuye un coeficiente de ponderación de 0,9 y se le atribuirá una puntuación mayor cuanto menor sea su valor.

La vida útil juega un papel fundamental debido a la importancia que adquiere en cuanto a la amortización de la inversión se refiere. Por lo tanto, el coeficiente atribuido en este caso será de 0,8. La puntuación será mayor cuanto más se prolongue el valor de este factor.

La facilidad de ejecución afecta directamente al coste de la estructura, sin embargo, el hecho que justifica su inclusión en la presente valoración es que define el riesgo que se asume de que durante el desarrollo de la estructura surjan problemas. Por lo tanto, se le atribuye un coeficiente de 0,7 y la valoración de las diferentes opciones aumentará conforme aumente este factor.

Finalmente, el mantenimiento define la atención que requerirá la estructura durante su vida útil. Este factor adquiere importancia dado que los tratamientos que requiera supondrán tiempo y/o dinero en el futuro. El coeficiente empleado en este caso será de 0,7. La valoración de este factor será mayor cuanto menor sea su mantenimiento.

En la Tabla 1 se sintetizan las valoraciones de estos factores para cada alternativa.

Tabla 1. Matriz de factores para elección de estructura resistente de la nave.

<b>Factor</b>	<b>Coef.</b>	<b>Acero</b>	<b>Hormigón armado (in situ)</b>	<b>Hormigón prefabricado</b>
<b>Inversión</b>	0,9	4	2	2
<b>Vida útil</b>	0,8	4	5	5
<b>Facilidad ejecución</b>	0,7	5	2	4
<b>Mantenimiento</b>	0,7	4	5	5
<b>TOTAL</b>		<b>13,1</b>	<b>10,7</b>	<b>12,1</b>

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con lo expuesto, se determina que la solución más conveniente será la realización de la estructura resistente con acero dado su menor coste principalmente.

### 3.1.2. Material de la cubierta

Las diferentes alternativas presentadas para la realización de la cubierta se valorarán en función de los factores siguientes: inversión, vida útil, ligereza, poder aislante, facilidad de ejecución y mantenimiento.

Los factores ya definidos en el caso anterior (inversión, vida útil, facilidad de ejecución y mantenimiento) se ponderarán de la misma manera.

La ligereza en este caso adquiere un papel fundamental dado que afectará directamente a la resistencia requerida en la estructura y, por lo tanto, en su precio. El coeficiente de ponderación para este factor será de 0,8 y el criterio de valoración puntuará más cuanto menor sea el peso.

En la Tabla 2 se sintetizan las valoraciones de estos factores para cada alternativa.

Tabla 2. Matriz de factores para la elección del material de cubierta.

<b>Factor</b>	<b>Coef.</b>	<b>Acero lacado</b>	<b>Panel sándwich</b>
<b>Inversión</b>	0,9	5	2
<b>Vida útil</b>	0,8	2	4
<b>Ligereza</b>	0,8	4	4
<b>Facilidad ejecución</b>	0,7	5	5
<b>Mantenimiento</b>	0,7	3	5
<b>TOTAL</b>		<b>14,9</b>	<b>15,2</b>

Fuente: Elaboración propia.

Una vez llevada a cabo la valoración se puede observar como el panel de sándwich presenta características significativamente más favorables, siendo por lo tanto esta la solución escogida.

### 3.1.3. Material de cerramientos

El material de los cerramientos se valorará de la misma forma que el de la cubierta debido a que sus funciones son similares.

La única excepción respecto a la cubierta residirá en el factor de ligereza, el cual, en este caso, se sustituirá por el factor resistencia, más representativo en este tipo de aplicaciones. Su ponderación será de 0,8, aumentando la valoración conforme aumente la resistencia.

En la Tabla 3 se sintetizan las valoraciones de estos factores para cada alternativa.

Tabla 3. Matriz de factores para la elección del material de los cerramientos.

<b>Factor</b>	<b>Coef.</b>	<b>Bloque cerámico</b>	<b>Hormigón prefabricado</b>	<b>Panel sándwich</b>
<b>Inversión</b>	0,9	3	1	4
<b>Vida útil</b>	0,8	2	5	4
<b>Resistencia</b>	0,8	4	5	3
<b>Facilidad ejecución</b>	0,7	3	4	5
<b>Mantenimiento</b>	0,7	3	4	5
<b>TOTAL</b>		<b>11,7</b>	<b>14,5</b>	<b>16,2</b>

Fuente: Elaboración propia.

Conforme con los resultados obtenidos de la valoración, el panel sándwich resulta la opción más interesante debido a su buen precio a pesar de presentar una menor resistencia mecánica que las otras dos alternativas.

### 3.2. Alternativas de producción

#### 3.2.1. Servicio de acondicionado de grano para la siembra

La implementación del servicio de acondicionado de grano para la siembra condicionará la rentabilidad de las instalaciones, al menos durante las primeras etapas de funcionamiento. De acuerdo con las condiciones de planteamiento del proyecto, se valora si incluir o no este servicio.

Para la valoración de las alternativas se plantearán los factores siguientes:

La inversión en instalaciones se trata de un factor determinante en la puesta en marcha del proyecto, a pesar de que se vaya amortizando con el paso de los años, incrementa la inversión inicial. El coeficiente de ponderación que se emplea en este caso es de 0,9, siendo mayor la valoración del factor cuanto menor sea el coste inicial.

El coste de oportunidad es un factor determinante dado que repercutirá directamente en la rentabilidad de las instalaciones durante las primeras etapas, sin embargo, como ya se mencionó, requiere de un buen diseño del método de actuación durante la actividad productiva. Por lo tanto, el coeficiente de ponderación atribuido a este factor será 0,8. La valoración será mayor cuanto menor sea el coste de oportunidad.

Finalmente, el flujo de vehículos en la planta y las necesidades logísticas es un factor que determinará el buen funcionamiento del sistema. Este factor no representa un problema siempre y cuando se establezca un buen sistema de funcionamiento, pero, sin duda, hace de esta operación un trabajo más complejo. Es por esto por lo que se le atribuye un coeficiente de ponderación de 0,6; la valoración será mayor cuanto menos limitación presente la actividad productiva.

En la Tabla 4 se sintetizan las valoraciones de estos factores para cada alternativa.

Tabla 4. Matriz de factores para la elección del tipo de materia prima adquirida.

<b>Factor</b>	<b>Coef.</b>	<b>Sin incorporar</b>	<b>Incorporado</b>
<b>Inversión en instalaciones</b>	0,9	5	4
<b>Coste oportunidad</b>	0,8	2	5
<b>Facilidad trabajo</b>	0,6	5	3
<b>TOTAL</b>		<b>9,1</b>	<b>9,4</b>

Fuente: Elaboración propia.

Una vez realizada la valoración, se concluye que, inicialmente, la incorporación del servicio de acondicionado de grano es la mejor opción debido a la considerable reducción del coste de oportunidad a pesar de incrementar ligeramente la inversión y de requerir un mejor sistema para el funcionamiento de la planta.

### 3.2.2. Ensacado de semillas

Tras la finalización del proceso productivo, la presentación del producto final generado adquiere un papel fundamental, debiéndose adaptar funcionalmente al cliente objetivo.

En las dos opciones planteadas se valorará el coste de implantación, la presentación del producto y la funcionalidad para el cliente final.

El coste de implantación del sistema, al igual que en el resto de los casos presentados adquiere un papel fundamental, por lo tanto, el coeficiente de ponderación aplicado será 0,9. La valoración de este factor aumentará conforme disminuya el coste.

La presentación del producto, sin embargo, dada la naturaleza del funcionamiento de la planta y sus clientes objetivos adquiere un papel mínimamente significativo, por lo que el coeficiente de ponderación será 0,5. La valoración otorgada a este factor aumentará conforme aumente la calidad de esta.

La funcionalidad del producto es un factor que determina la adecuación de este a las necesidades del cliente final. En consecuencia, el coeficiente de ponderación otorgado será de 0,9. El valor definido para cada alternativa será mayor cuanto más se ajuste a estas necesidades.

En la Tabla 5 se sintetizan las valoraciones de estos factores para cada alternativa.

Tabla 5. Matriz de factores para la elección del tipo de sistema de humectación.

<b>Factor</b>	<b>Coef.</b>	<b>Ensacado</b>	<b>Granel</b>
<b>Inversión</b>	0,9	2	5
<b>Presentación</b>	0,5	5	3
<b>Funcionalidad</b>	0,9	1	5
<b>TOTAL</b>		<b>5,2</b>	<b>10,5</b>

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con lo expuesto en la valoración, se define el empleo de la distribución a granel como la mejor opción debido a la menor inversión requerida y al significativo aumento de la funcionalidad del producto.

### 3.3. Alternativas de instalaciones

#### 3.3.1. Selección óptica

La implementación de sistemas que permitan aumentar la eficacia del proceso, así como la calidad del producto final representan un foco importante a la hora de diseñar el proceso productivo. Como ya se mencionó en la presentación de alternativas, el principal inconveniente de la incorporación de este sistema radica en la necesidad de inversión por lo que es conveniente poner en una balanza las ventajas frente al coste con objeto de ver justificada la inversión.

En primer lugar, la inversión necesaria se mantiene como factor fundamental, empleando las caracterizaciones ya mencionadas.

En segundo lugar, el aumento de la calidad del producto final será un factor determinante al permitir crear una marcada diferenciación frente a otros centros. Se ponderará con 0,9, puntuándose con mayor valor cuanto más eficaz resulte.

Seguidamente, se valorará la necesidad de mano de obra especializada para el manejo del equipo. Este puede suponer un gasto extra que deberá tenerse en cuenta por lo que se le ponderará con un coeficiente de 0,7. La puntuación determinada será mayor cuanto menores sean estas necesidades.

En la Tabla 6 se sintetizan las valoraciones de estos factores para cada alternativa.

Tabla 6. Matriz de factores para la elección del sistema de almacenamiento del grano.

<b>Factor</b>	<b>Coef.</b>	<b>Con óptica</b>	<b>Sin óptica</b>
<b>Inversión</b>	0,9	3	5
<b>Calidad producto final</b>	0,9	5	2
<b>Mano de obra especializada</b>	0,7	3	4
<b>TOTAL</b>		<b>9,3</b>	9,1

Fuente: Elaboración propia.

A la vista de los resultados obtenidos en la valoración se opta por la implementación del sistema de selección óptico, justificado principalmente por la calidad del producto final.

#### 3.3.2. Sistema de iluminación

El sistema de iluminación será el responsable de asegurar una buena visibilidad en la diferentes estancias. Para la elección de la alternativa más adecuada para el proyecto, primará la eficiencia energética pero también deberá atenderse a factores como la calidad de la luz proporcionada.

Con el objeto propuesto, se establecen a continuación los diferentes factores a los que se recurrirá para valorar las alternativas:

El primer factor será el coste de implantación del sistema. Este afectará a la cantidad de inversión necesaria como se mencionó en casos anteriores pero su ponderación en este caso se llevará a cabo con un coeficiente de 0,7. La valoración de la alternativa será mayor cuanto más reducido sea este coste.

A continuación, se valorará el factor eficiencia energética. Este será fundamental debido a que de él dependerá la rentabilidad de la inversión en el sistema. Se ponderará con un coeficiente de 1 y se valorará otorgando una valor mayor a la alternativa cuanto más eficiente sea.

En tercer lugar, el factor vida útil determinará las necesidades de reposición de las lámparas. Este se ponderará con un factor de 0,8 debido a que la reposición requiere de tiempo y dinero. La puntuación dada a cada alternativa será mayor cuanto mayor sea su vida útil.

El siguiente factor a tratar será la presencia de parpadeos durante el encendido. Se trata de un aspecto poco importante debido a que se prevé que el sistema no se someterá a encendidos y apagados continuos. Por lo tanto, se ponderará con un coeficiente de 0,5 y se otorgará mayor puntuación cuanto menos se de este fenómeno.

El penúltimo factor será la homogeneidad lumínica aportada, este se evaluará para evitar la aparición de zonas insuficientemente iluminadas. El coeficiente de ponderación aplicado en este caso será de 0,8, valorándose con mayor puntuación cuanto mayor homogeneidad ofrezca.

Por último, el mantenimiento será un aspecto que afectará a la rentabilidad del sistema, por lo cual, se ponderará con un coeficiente de 0,8. La valoración dada a cada alternativa será mayor cuanto menos requerimiento precisen.

En la Tabla 8 se sintetizan las valoraciones de estos factores para cada alternativa.

Tabla 8. Matriz de factores para la elección del sistema de iluminación.

<b>Factor</b>	<b>Coef.</b>	<b>Fluorescente</b>	<b>LED</b>
<b>Inversión inicial</b>	0,7	3	4
<b>Eficiencia</b>	1,0	3	5
<b>Vida útil</b>	0,8	3	5
<b>Presencia parpadeos</b>	0,5	2	5
<b>Homogeneidad lumínica</b>	0,8	3	4
<b>Mantenimiento</b>	0,8	2	5
<b>TOTAL</b>		<b>12,5</b>	<b>21,5</b>

Fuente: Elaboración propia.

Una vez llevada a cabo la valoración de las diferentes alternativas, de acuerdo con los resultados obtenidos se opta por el sistema de iluminación LED por presentar mejores características en todos los factores planteados.

#### 4. Conclusión

Una vez llevada a cabo la identificación, descripción y valoración de las alternativas mediante la definición de diferentes factores, se procesa a sintetizar los resultados obtenidos en la Tabla 9.

Tabla 9. Síntesis de las alternativas propuestas para cada elemento y soluciones tomadas.

Clasificación	Elemento	Alternativas	Solución tomada
Alternativas constructivas	Tipo de estructura	Acero	Acero
		Hormigón armado	
	Hormigón prefabricado		
Material de cubierta	Acero lacado	Panel sándwich	
	Panel sándwich		
Material de cerramientos	Bloque cerámico	Panel sándwich	
	Hormigón prefabricado		
	Panel sándwich		
Alternativas de producción	Servicio de acondicionado de grano	Con servicio	Con servicio
		Sin servicio	
Ensayado de semillas	Ensayado	Granel	
	Granel		
Alternativas de instalaciones	Selección óptica	Con óptica	Con óptica
		Sin óptica	
	Sistema de iluminación	Fluorescente	LED
LED			

Fuente: Elaboración propia.

# Documento I. MEMORIA

## Anejo IV. Ficha urbanística



## ÍNDICE ANEJO IV. FICHA URBANÍSTICA

1. Ficha urbanística .....	1
----------------------------	---

## ANEJO IV. Ficha urbanística

### 1. Ficha urbanística

Proyecto de: Planta de selección de semillas en el término municipal de Tiedra (Valladolid) Localización: Parcela 17 del polígono catastral 1 en el paraje de "La gavia" de Tiedra (Valladolid) Municipio y Provincia: Tiedra (Valladolid)
Autor y Titulación: Álvaro Imaz Mate. Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural. Promotor: Rubén Montoya Marcos.

#### Situación urbanística de la parcela

<b>Planeamiento municipal en vigor</b> aprobación definitiva: 15 de junio de 2022 <input type="checkbox"/> Plan General de Ordenación Urbana <input checked="" type="checkbox"/> Normas Urbanísticas Municipales <input type="checkbox"/> Delimitación de Suelo Urbano <input type="checkbox"/> Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con ámbito provincial	Fecha de
<b>Planeamiento de desarrollo y gestión</b> aprobación definitiva: 15 de junio de 2022 <input type="checkbox"/> Estudio de Detalle <input checked="" type="checkbox"/> Plan Parcial <input type="checkbox"/> Proyecto de Actuación	Fecha de  <input type="checkbox"/> Plan Especial
<b>Clasificación del suelo:</b> Suelo rústico común.	
<b>Uso característico</b> <input type="checkbox"/> Residencial <input checked="" type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Dotacional/Servicios <input type="checkbox"/> Otros	

#### Condiciones de la edificación

Parámetro	En normativa	En proyecto	Cumple
Parcelación (m <sup>2</sup> )	>3000	18000	SI
Ocupación (m <sup>2</sup> )	<3000	420	SI
Retranqueos a fachada (m)	15	15	SI
Retranqueos a linderos (m)	15	15	SI
Edificabilidad	3000 m <sup>2</sup> máximo	420	SI
Altura (m/nº plantas)	10 m al alero y 14 m al elemento más elevado medido desde la rasante del terreno.	6 m al alero y 7,55 metros al elemento más elevado medido desde la rasante del terreno.	SI
Fondo máx. planta baja (m)	0	0	SI
Fondo máx. otras (m)	0	0	SI

Alumno/a: Álvaro Imaz Mate  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Vuelos (m saliente/m altura)	No permitido	No	SI
Uso bajo cubierta	Usos industriales.	Usos industriales	SI
Pendiente de cubierta	<30°	20°	SI
Condiciones estéticas	Colores dentro de la gama posible de la tierra o piedra tradicional de Tiedra.	Colores dentro de la gama posible de la tierra o piedra tradicional de Tiedra.	SI
Patios	NO	NO	SI

Grado de urbanización			Observaciones
Servicio	Existente	Proyectado	
Red de agua	SI	SI	
Alcantarillado	SI	SI	
Energía eléctrica	SI	SI	
Acceso rodado	SI	SI	
Pavimentación	NO	SI	

Declaración formulada por el autor que suscribe/n bajo su responsabilidad.

En Valladolid, a 15 de junio de 2022.



Firmado por: Álvaro Imaz Mate  
Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

# Documento I. MEMORIA

## Anejo V. Ingeniería del proceso

## ÍNDICE ANEJO V. INGENIERÍA DEL PROCESO

1.	Objeto del proceso productivo .....	1
2.	Materias primas .....	1
2.1.	Granos de cereal .....	1
3.	Proceso productivo .....	2
3.1.	Introducción .....	2
3.2.	Diagrama de flujo.....	3
3.3.	Recepción de la cebada .....	4
3.4.	Limpieza del grano .....	4
3.5.	Expedición de producto .....	9
4.	Gestión de residuos.....	9
5.	Implementación del proceso productivo.....	9
5.1.	Capacidad de producción y necesidades de materias .....	9
5.1.1.	Necesidades de materias primas.....	10
5.2.	Definición de zonas, mobiliario y maquinaria .....	10
5.2.1.	Zona de descarga.....	10
5.2.2.	Zona de procesado.....	11
5.2.3.	Sala de control.....	11
5.2.4.	Zona de expedición de semilla acondicionada.....	11
5.2.5.	Zona de expedición de semilla para alimentación.....	11
5.2.6.	Zona de aseo/vestuario .....	11

## ANEJO V. Ingeniería del proceso

### 1. Objeto del proceso productivo

El proceso de la limpieza de los granos tiene por objeto la eliminación de las impurezas que ha podido adquirir en el campo, durante el transporte o durante el almacenamiento. Estas impurezas afectan al rendimiento de los equipos de producción al ser materiales carentes de interés que dificultan el proceso.

En el caso del presente proyecto, se introduce este proceso productivo con el fin de reducir el coste de la materia prima, al poder adquirirla directamente de los agricultores y procesarla en la misma planta. En adición, se ofrece el procesamiento para granos de terceros, mediante el cual, se limpia el producto traído por los agricultores con el fin de acondicionar la semilla para la siembra. Mediante este método, únicamente se comercializa el servicio de limpieza de grano, no llevándose a cabo ninguna comercialización de las semillas.

Este se desarrollará buscando la máxima eficiencia en términos de eliminación de impurezas, eficiencia energética, rentabilidad y versatilidad.

### 2. Materias primas

#### 2.1. Granos de cereal

El grano constituye la materia principal del presente proceso. Este, de acuerdo con lo establecido en el Anejo III. Estudio de alternativas, puede ser tanto de cereales como de leguminosas.

En el momento de la cosecha, estos se encuentran junto con otras semillas de diferentes especies o variedades, elementos inertes o restos de algún elemento constituyente de los equipos de procesado, entre otros.

Los granos se pueden seleccionar en función de diferentes principios que permiten diferenciarlos en función de determinadas características, por lo que, en primer lugar, requiere vital importancia la caracterización de los granos de interés:

- Granos de cereales: se trata de un fruto de tipo cariósido, seco e indehisciente, el cual se caracteriza por presentar un surco ventral dispuesto en el lado más próximo al eje de la espiga. Entre estos, cabe destacar nuevamente dos grupos:
  - Los granos vestidos, en los cuales las glumillas se quedan adheridas, como es el caso de la avena y la cebada.

- Los granos desnudos, en los cuales estas glumillas se separan, como en el caso del trigo, el centeno o el triticale.
- Granos de leguminosas: se caracterizan por presentar formas muy variadas y una cicatriz prominente denominada hilo, consecuencia de haber sido el punto de sujeción a la pared del ovario mediante el funículo.

### 3. Proceso productivo

#### 3.1. Introducción

El proceso productivo de la selección de semillas comienza en el campo, cuando la cebada es cosechada y transportada a la planta. En ocasiones, el almacenamiento inicial puede llevarse a cabo por el propio productor o por un intermediario.

Cuando el producto llega a la planta, en primer lugar, debe llevarse a cabo el pesaje del vehículo que transporta la materia prima, con el fin de determinar la cantidad de producto recepcionado por diferencia, tras volver a pesar el vehículo una vez descargado. En cuanto a la descarga, pueden darse dos posibilidades:

- Descarga directamente en tolva: mediante este procedimiento, la carga transportada por el vehículo será descargada directamente en la tolva de alimentación del equipo para ser procesada inmediatamente. Este procedimiento se llevará a cabo en el caso de una selección de un lote para un tercero o en el caso de que el flujo de materia prima sea inferior a la capacidad de la planta.
- Descarga en la nave: este procedimiento consiste en la descarga del material en la nave de almacenamiento, en la cual permanecerá a la espera hasta que los requerimientos del equipo de selección lo requieran.

Una vez llena la tolva de alimentación, comienza la actividad productiva de la planta, en la cual se pueden distinguir las siguientes etapas:

- Desbarbado.
- Separación mediante cribas.
- Separación mediante triarvejones.
- Separación mediante mesa densimétrica.
- Separación mediante equipo óptico.
- Descarga de producto final.

### 3.2. Diagrama de flujo

Con objeto de sintetizar el proceso a llevar a cabo en la planta, en la Figura 1 se definen las diferentes etapas de este, con las características más destacables de cada una de ellas.

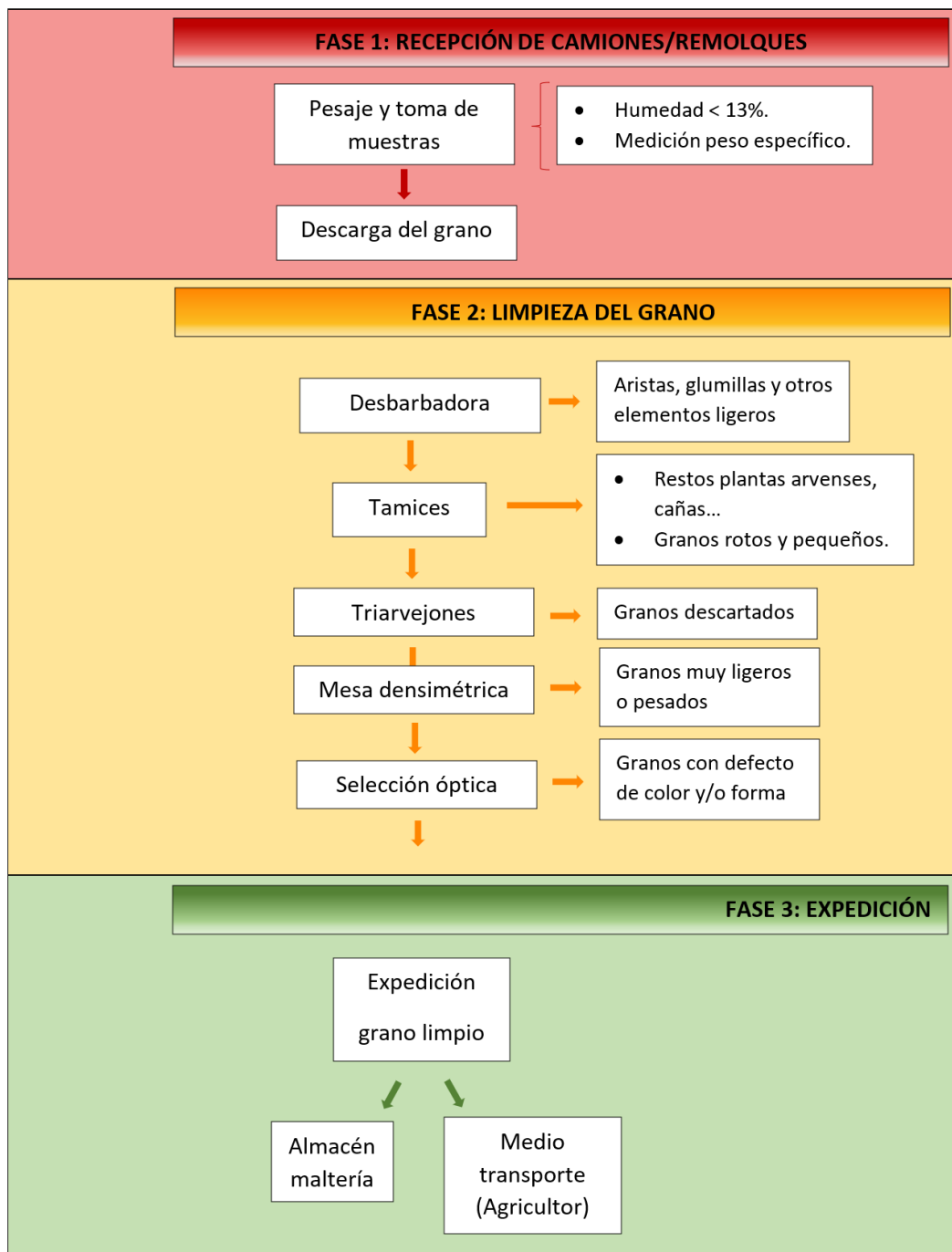


Figura 1. Proceso productivo.

Fuente. Elaboración propia.



### 3.3. Recepción de la cebada

En el momento de la recepción de la cebada y antes de su descarga en la industria, se pesará el vehículo y se descontará su tara con el fin de determinar la carga; debe tomarse una muestra significativa del lote a partir de la cual se determinará la humedad y el peso específico del grano, mediante el equipo analizador de granos. Además, se deberá revisar de forma visual la ausencia de contaminación del lote por otro tipo de semillas o elementos distintos del grano, heces de animales o contaminación fúngica, micotoxinas y el olor.

Para poder ser recepcionada, esta debe arrojar un nivel de humedad inferior al 13% y haber sido separada mediante selección de elementos distintos al grano. La humedad ideal de almacenamiento se sitúa por debajo de un 12%, esto es debido a que por encima de este nivel la intensidad respiratoria del grano incrementa y con ella la degradación de los constituyentes del grano, mientras que por debajo de este nivel se reducen notablemente las posibilidades de desarrollo de plagas y mohos.

La humedad puede medirse mediante conductividad eléctrica o infrarrojo cercano. El equipo del que dispone la maltería es capaz de determinar este parámetro mediante conductividad eléctrica, juntamente con el del peso específico y la temperatura, por lo que se podrá obtener un resultado rápido (en torno a los 10 segundos) para la aceptación del lote. Tanto el equipo mencionado como la báscula para el pesaje de los vehículos ya se encuentran dentro de las instalaciones de la maltería, por lo que no se requerirá recogerlos en este proyecto.

### 3.4. Limpieza del grano

Una vez recepcionado, el grano es descargado en la piquera de alimentación y pasa a través de un separador magnético con objeto de eliminar los posibles restos metálicos que se encuentren entre él y pudieran dar lugar a averías, para posteriormente ser transportado a través de los equipos de clasificación que eliminarán todas las impurezas y granos partidos presentes. Durante el procesado, cabe distinguir las siguientes etapas:

- Desbarbado

El desbarbado adquiere un papel fundamental en el procesamiento de granos vestidos, los cuales aún presentan las glumillas adheridas, debiendo ser eliminadas mediante rozamiento con unas varillas batidoras de forma cilíndrica dispuestas en un eje rotativo dentro de una carcasa.

Este equipo se dispone en la parte superior del equipo de procesado, previo paso por las cribas.

- Separación mediante cribas.

La separación mediante cribas se basa en las características geométricas de los diferentes elementos para discriminar en función de la forma y el tamaño.

Como bien indica el nombre, el equipo se compone de cribas, en el caso del presente proyecto, de tipo plano con diferentes aberturas, las cuales se componen por un bastidor sobre el que se colocan la superficie de cribado.

Las aberturas de estas pueden ser circulares o alargadas, generalmente dispuestas al tresbolillo o alternas respectivamente. Estas por norma general se emplearán para la clasificación de semillas de leguminosas (de forma redondeada) en el caso de aberturas circulares y para la clasificación de granos de cereales en el caso de las aberturas alargadas.

La abertura de estas mallas y su disposición en el equipo puede adecuarse en función del funcionamiento del equipo y el objetivo que se pretenda obtener, en el presente caso, será el propio fabricante el encargado de definir los tipos de cribas requeridos para el óptimo funcionamiento del mismo.

En lo referente a los factores de separación por cribado, cabe señalar los siguientes:

- Inclinação y movimiento de la criba

La colocación de las cribas planas se lleva a cabo generalmente con el extremo final más bajo que el inicial, oscilando las inclinaciones entre  $4^{\circ}$  y  $16^{\circ}$  sexagesimales, la cual será regulable con el fin de poder adaptarse adecuadamente a las condiciones de la semilla en cuestión.

En relación con la disposición, resulta de vital importancia tener en cuenta la velocidad de oscilación de las mismas, dado que de ellas dependerá la aceleración alcanzada por los granos, la cual, en combinación con el movimiento de retroceso de las cribas, dará lugar al avance de la masa de semillas.

Será de este movimiento del que dependa la mayor o menos facilidad dispuesta para el paso del grano a través de las aberturas. Resulta conveniente mencionar que la menor frecuencia de sacudidas se emplea para el procesamiento de semillas pequeñas y lisas, siendo las de mayor frecuencia las empleadas para semillas de mayor tamaño.

- Utilización de la superficie de cribado

Del coeficiente de utilización de la superficie de cribado dependerá, mayor mente, la eficacia y el rendimiento del equipo. Con objeto de optimizar esta variable, se definen los principales aspectos para tener en cuenta:

- o En primer lugar, la uniformidad de la distribución de las semillas en toda la superficie de la criba, para lo cual se requiere una buena nivelación de las mismas y un distribuidor eficaz que abarque la totalidad de la anchura de estas.

- En segundo lugar, debe adecuarse la carga de grano a las condiciones de procesado, asegurándose de mantenerla constante mientras se mantengan las condiciones establecidas.
- Finalmente, la longitud de la criba representa otro factor importante, si bien este no es modificable físicamente puede simularse su efecto mediante la inclinación o tapando directamente parte de la criba, si bien, esto no suele ser necesario en máquinas modernas.

- Desentrape de las cribas

El desentrape de las cribas hace referencia a la implementación de elementos que eviten su obturación con objeto de que la superficie de aberturas permanezca constante durante la actividad productiva.

En el caso del presente proyecto, este sistema está constituido por bolas de goma presente entre la criba y una malla gruesa colocada en la parte inferior de esta. Estas, como consecuencia de las fuerzas ejercidas por el equipo, sufren movimientos que originan un golpeteo que permite desobturar las aberturas.

• Separación mediante triarvejones.

Se define como triarvejón el equipo constituido por un cilindro giratorio cuya superficie interior está dotada de numerosos alveolos y cuenta con un canal de recogida de semilla dispuesto en el eje del cilindro dotado de un cilindro sinfín que favorece la evacuación del producto. Se trata de un equipo de selección por longitud.

Su funcionamiento se basa en la continua rotación del cilindro, en el cual se va incorporando el producto a seleccionar. Una vez este se encuentra en el interior, los granos que cuenten con la longitud deseada serán arrastrados por los alveolos, en los que quedarán sujetos hasta alcanzar la parte superior del cilindro. Será en este momento cuando, mediante la fuerza de la gravedad, el grano caerá al canal donde se extraerá del cilindro para pasar a la siguiente etapa. A su vez, los elementos restantes del procesado serán eliminados por la parte inferior del extremo opuesto a la entrada.

En el procesado mediante el presente equipo, marcan su influencia los siguientes factores:

- Velocidad de rotación

La velocidad de rotación del cilindro afecta directamente en la correcta caída del grano. Esto es debido a que de ella depende la fuerza centrífuga generada y, en consecuencia, la fuerza tangencial resultante, las cuales aumentan conforme aumenta la velocidad.

Debido a esto, una velocidad excesivamente elevada, motivada por una falsa creencia de aumento de productividad, genera que la fuerza tangencial mencionada iguale o supere a la fuerza de gravedad del grano

pro lo que este no cae, no teniendo lugar la selección. Este fenómeno se ve acentuado en el caso de la selección de semillas con pilosidades o cubiertas ásperas que favorecen las fuerzas de rozamiento entre el grano y el alveolo.

– Forma y tamaño de los alveolos

La forma y el tamaño de los alveolos afecta al proceso de elevación de la semilla de interés, debiendo esta última acoplarse adecuadamente. El diseño de estos puede variar, tanto en tamaño, aumentando o disminuyendo su diámetro, como en forma, favoreciendo la forma de saco o manteniendo una forma semiesférica. En adición, debe tenerse en cuenta el ángulo formado entre la pared del alveolo y la del cilindro.

Resulta pertinente señalar que debido a la multitud de regulaciones que pueden llevarse a cabo en el equipo, la elección de estos elementos no suele presentar problemas significativos.

– Altura angular de caída

La altura angular de caída, en relación con la velocidad de giro comentada con anterioridad, hace referencia al punto en el que las fuerzas resultantes del grano son tangenciales hacia el interior del cilindro y, por lo tanto, cae.

Esta tiene lugar de forma más precoz cuanto menor es la velocidad de rotación y cuanto menor es el ángulo de inserción del borde inferior del alveolo.

– Rozamiento

El rozamiento ya ha sido mencionado en los factores anteriores, este hace referencia a la fuerza generada entre la semilla y el alveolo, aumentando en el caso del procesado de semillas con pilosidades o texturas rugosas exteriores.

Se trata de un factor difícilmente cuantificable, tomándose como nulo en el cálculo teórico, por lo que únicamente debe tenerse en cuenta en la práctica con objeto de ajustar el funcionamiento del equipo adecuadamente.

– Movimiento de la masa de semillas

Como consecuencia de la inclinación del cilindro o del dispositivo dispuesto en el interior del mismo, la masa de granos se mueve a lo largo del equipo.

Este movimiento se ve afectado además por la fuerza de arrastre de los alveolos, los cuales provocan la caída de granos de estos lo que favorece la acumulación de la masa de granos depositada en la parte inferior. Esta puede presentar estratificación dando lugar a una proporción de granos no seleccionados, lo que se traduce en pérdidas de rendimiento.

Este factor puede controlarse mediante el empleo de diferentes elementos colocados en el interior del cilindro, sin embargo, el método más efectivo consiste en una correcta regulación de la carga de producto.

- Separación mediante mesa densimétrica.

Una vez la semilla ha pasado por las cribas y por los diferentes triarvejones, se cuenta con un grano cuasilimpio. Con objeto de continuar depurando la limpieza del producto, este se somete a su paso por la mesa densimétrica.

Este equipo se basa en las diferencias de peso específico y fricción generada de los granos para su clasificación. Se trata de una superficie trapezoidal formada por una chapa perforada a través de la cual fluye una corriente de aire la cual cuenta con tres lados cerrados mediante una chapa vertical contando con uno solo para la salida del grano. A su vez, esta superficie se dispone de forma que cuente con inclinación en dos direcciones y se somete a vibración.

Tras la dosificación de la semilla, la actuación de la corriente de aire, la vibración de la mesa y la inclinación de la misma, provocan una estratificación de las semillas, de forma que las más pesadas, por rozamiento y fuerza de gravedad se disponen en la parte mas baja de la mesa, mientras que las semillas ligeras son arrastradas hacia arriba por la corriente de aire. En el medio quedan las semillas de pesos intermedios como es de esperar. Finalmente, todas las estratificaciones de granos salen por el mismo lateral (el único libre) en el cual se separa la semilla longitudinalmente.

- Separación mediante equipo óptico.

La separación mediante equipo óptico es un método relativamente novedoso basado en el reconocimiento de las características colorimétricas y la forma del grano mediante el análisis de imágenes mediante un software.

Este software debe contar con una caracterización previa del producto de interés, la cual tomará como referencia para evaluar las diferentes imágenes. Este procesado se lleva a cabo a elevada velocidad y, cuando el equipo detecta algún grano con alguna anomalía este es apartado del flujo normal de producto mediante una corriente dirigida de aire comprimido.

### **3.5. Expedición de producto**

Una vez el grano ha sido adecuadamente procesado, este pasa a ser expedido, bien directamente a los almacenes de la maltería o bien al vehículo del agricultor correspondiente.

Una vez finalizada la descarga, en el caso de los vehículos volverán a pasar por la báscula con objeto de definir la cantidad de grano limpio obtenido. En lo referente a las pérdidas o caídas, será elección del agricultor dejarlas en la planta, por las cuales obtendrá la retribución establecida o bien llevárselas nuevamente.

En el caso de la producción destinada a la maltería, los almacenes cuentan con un sistema de distribución mediante cintas.

## **4. Gestión de residuos**

Durante todas las etapas del procesado, se generan residuos que requieren de una correcta gestión con objeto de reducir el impacto ambiental generado y favorecer el desarrollo de una economía circular.

Los restos obtenidos en el separador magnético, dada su mínima proporción, serán descartados y llevados al punto de gestión de residuos pertinente.

En el caso de los residuos de las primeras etapas, entendiéndose como tal las pérdidas generadas en el desbarbado y en la selección mediante cribas, será aprovechada como biomasa, dado que están constituidos por restos vegetales variados y con nulas propiedades nutritivas. Para ello, estos restos serán transportados hasta otra empresa ubicada en la misma localidad, la cual será la encargada de la generación de los pellets para su futuro empleo como combustible.

En las etapas siguientes, estas pérdidas representan una proporción de granos de menor tamaño, partidos o que, simplemente no cumplían con los requisitos de calidad establecidos. En este caso, se emplearán como alimentación para ganado, debido a que en este ámbito los requisitos empleados en la planta no tienen lugar. La caracterización de los productos dependerá del tipo de grano procesado, tomando como referencia la estándar fijada por la Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (FEDNA).

## **5. Implementación del proceso productivo**

### **5.1. Capacidad de producción y necesidades de materias**

La capacidad productiva potencial de la maltería de 17.000 t anuales de cebada por lo que el promotor establece que esta será aproximadamente la capacidad productiva de las instalaciones proyectadas.

Teniendo en cuenta que, anualmente se cuenta con aproximadamente 250 días laborales, y que se establecerá una jornada laboral de 8 horas, determina la capacidad productiva por hora que debe tener, como mínimo, la instalación, teniendo en cuenta un rendimiento de procesado del 80%:

$$\text{Grano a procesar} = \frac{17.000 \text{ t grano}}{0,8} = 21.250 \text{ t grano}$$

$$\text{Capacidad productiva por hora} = \frac{21.250 \text{ t grano}}{250 \text{ días} \times 8 \text{ h}} = 10,63 \text{ t/h}$$

De acuerdo con la disponibilidad del mercado, se define un equipo con una capacidad productiva de 12 t, por lo que se procesarán al año:

$$\text{Grano procesado anualmente} = 250 \text{ días} \times 8 \text{ h} \times 12 \text{ t/h} = 24.000 \text{ t}$$

Deberá tenerse en cuenta que los cálculos realizados son orientativos, con objeto de estimar una producción media. La variación del tipo de semillas procesadas puede variar el rendimiento del equipo.

### 5.1.1. Necesidades de materias primas

#### 5.1.1.1. Necesidades de grano

La determinación de la cantidad de grano necesario, suponiendo un funcionamiento del equipo a pleno rendimiento, se definió en el apartado anterior en 24.000 t de grano anuales.

### 5.2. Definición de zonas, mobiliario y maquinaria

En el presente apartado se procede a la descripción de las características de los diferentes espacios, definiendo las dimensiones y capacidades del mobiliario y la maquinaria necesaria para el normal funcionamiento de la planta.

#### 5.2.1. Zona de descarga

Dada la inevitable generación de polvo que tiene lugar durante la descarga del cereal y con objeto de evitar la formación de atmósferas explosivas (ATEX), esta zona se situará en el exterior de la nave, en una zona colindante con la parte inicial de la zona de procesado.

En este se dispondrá la piqueta cubierta de malla donde se llevará a cabo la descarga del grano y la cual alimentará el elevador de cangilones (el cual contará con el sistema de electroimán) que alimentará la desbarbadora.

### **5.2.2. Zona de procesado**

La zona de procesado albergará los equipos de desbarbado, cribas, triarvejones, mesa densimétrica y selector óptico.

De acuerdo con las necesidades de los equipos, deberá contar con alimentación eléctrica y estará conectada con la zona de descarga y con la zona de aplicación de recubrimientos, pero a su vez, perfectamente diferenciadas.

### **5.2.3. Sala de control**

En la sala de control se dispondrá del equipo informático encargado de la gestión de la totalidad del funcionamiento de la planta, contará con una mesa y dos sillas.

### **5.2.4. Zona de expedición de semilla acondicionada**

Se trata del lugar donde se dispensará la semilla acondicionada para siembra. Esta contará con espacio suficiente para el flujo de vehículos.

### **5.2.5. Zona de expedición de semilla para alimentación**

Se denominará de esta manera al área ocupada por los almacenes de la maltería y será a la cual, el producto destinado a tal fin, deberá ser conducido mediante cintas transportadoras.

### **5.2.6. Zona de aseo/vestuario**

Con objeto de optimizar el tiempo de trabajo del encargado de la planta de selección, se dispondrá de un aseo/vestuario en la propia nave.



# Documento I. MEMORIA

## Anejo VI. Ingeniería del diseño

## ÍNDICE ANEJO VI. INGENIERÍA DEL DISEÑO

1.	Objeto de estudio.....	1
2.	Dimensionado de la maquinaria y mobiliario .....	1
2.1.	Material de la sala de control .....	8
3.	Distribución en planta .....	8
3.1.	Caracterización y distribución de superficies .....	8
3.1.1.	Identificación de las áreas .....	8
3.1.2.	Diagrama de recorridos .....	9
3.1.3.	Tabla relacional de actividades.....	10
3.1.4.	Diagrama de relaciones.....	11
3.1.5.	Determinación de espacios.....	13
3.1.6.	Resumen de superficies .....	15
3.1.7.	Diseño de la distribución en planta .....	15
3.2.	Materiales y elementos constructivos .....	16
3.2.1.	Estructura .....	16
3.2.2.	Solera .....	17
3.2.3.	Cubierta.....	17
3.2.4.	Cerramientos y divisiones.....	17
3.2.5.	Carpintería.....	18

## ANEJO VI. Ingeniería del diseño

### 1. Objeto de estudio

El presente anejo tiene por objeto el dimensionado de la maquinaria y el mobiliario y la definición del diseño de la planta, ordenando los diferentes espacios definidos para llevar a cabo el proceso productivo, así como definir los diferentes materiales y elementos empleados en la edificación de las construcciones.

### 2. Dimensionado de la maquinaria y mobiliario

A continuación, se definen los diferentes elementos presentes en la planta, detallando sus características técnicas y el número de unidades requeridas.

La descripción de las características de cada elemento se llevará a cabo a partir de la ficha técnica definida por el fabricante.

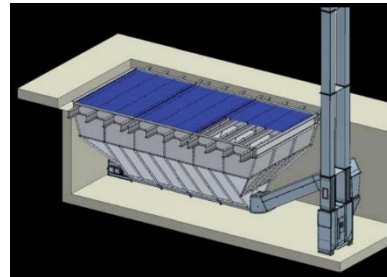
- Tolva de recepción

---

#### TOLVA DE RECEPCIÓN

---

Tolva de descarga a granel, fabricado con placas de acero galvanizadas atornilladas, diseñada para el paso de vehículos.



---

Características generales:

- Placas de acero galvanizado.
- Capacidad: 22,5 m<sup>3</sup>.

---

Dimensiones (mm):

Largo	Ancho	Alto
4.000	3.000	3.150

---

Cantidad: 1

---

- Desbarbador

Tabla 1. Ficha técnica del desbarbador.

---

**DESBARBADOR**

---

Desbarbador con eje agitador de varillas batidoras redondeadas para la eliminación de glumillas y barbas. Funcionamiento a velocidad y caudal variable.



---

Características generales:

- Velocidad ajustable (760 – 960 rpm).
- Raspador ajustable.
- Unidad de accionamiento: motor eléctrico 7,5 kW.
- Capacidad productiva: 10-20 t.

---

Dimensiones (mm):

Largo	Ancho	Alto
1.570	1.010	700

---

Cantidad: 1

---

Fuente: Elaboración propia.

- Equipo de cribado

Tabla 2. Ficha técnica del equipo de cribado.

---

**EQUIPO DE CRIBADO**

---

Equipo de selección de granos mediante tamices. Estos se ajustarán a las dimensiones propuestas durante la descripción del proceso. Se empleará de forma previa al proceso de malteado con el fin de asegurar la homogeneidad del lote. De acuerdo con las disposiciones del fabricante, será capaz de procesar las 16 t requeridas por lote en 1 hora aproximadamente.



---

Características generales:

- Capacidad de trabajo: 4 – 20 t/h.
- Potencia necesaria: 14,68 kW.
- Volumen de aire: 7.000 m<sup>3</sup>/h.
- Velocidad funcionamiento: 330 rpm.
- Alimentación continua mediante tolva.

---

Dimensiones (mm):

Largo	Ancho	Alto
2.810	1.400	3.002

---

Cantidad: 1

---

Fuente: Elaboración propia.

- Triarvejones

Tabla 3. Ficha técnica de los triarvejones.

---

**TRIARVEJONES**

---

Cilindro dentado para la separación de granos por longitud, con canal y sinfín de paletas para el transporte del grano fuera del equipo



---

Características generales:

- Capacidad productiva: 12 t/h.
- Diámetro: 900 mm.
- Longitud del cilindro: 3.000 mm.
- Motores: 2 x 4 kW.
- Velocidad: 33 rpm.

---

Dimensiones (mm):

Largo	Ancho	Alto
3.000	900	900

---

Cantidad: 1

---

Fuente: Elaboración propia.

- Mesa densimétrica

Tabla 4. Ficha técnica para la mesa densimétrica.

---

**MESA DENSIMÉTRICA**

---

Mesa densimétrica para la clasificación del grano mediante la variación del peso específico, con ajuste continuo longitudinal y transversal, y panel táctil.



---

Características generales:

- Capacidad productiva: 12 t/h.
- Potencia mesa: 1,5 kW
- Potencia ventilador: 11 kW
- Volumen de aire: 24.000 m<sup>3</sup>/h.
- Tamaño de la mesa: 1.000 x 2.200 mm.

---

Dimensiones (mm):

<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>
2.820	1.371	1.499

---

Cantidad: 1

---

Fuente. Elaboración propia.

- Clasificador óptico

Tabla 5: Ficha técnica del clasificador óptico.

---

**CLASIFICADOR ÓPTICO**

---

Clasificador óptico para la clasificación de grano por color y forma. Con software integrado.



---

Características generales:

- Fuente de alimentación: 230 V, 50 Hz.
- Flujo de aire requerido: mín. 2,5 m<sup>3</sup>/min a 6 bar.
- Capacidad productiva: 15 t/h.

---

Dimensiones (mm):

Largo	Ancho	Alto
1.855	1.630	2.290

---

Cantidad: 1

---

Fuente: Elaboración propia.



- Elevador de canchilones

Tabla 6. Ficha técnica del elevador de canchilones.

---

### **ELEVADOR DE CANGILONES**

---

Elevador de canchilones para el transporte vertical de granos. Las características de capacidad productiva y altura se definirán para cada situación.



---

#### Características generales:

- Diseño modular y compacto.
- Construcción plegada y atornillada con chapa de acero galvanizada Z450.
- Cabezal y pie de ascensor equipados con material resistente al desgaste.
- Cabezal de ascensor con unidad de accionamiento y tope trasero.
- Eje de desviación con control de rotación.
- Correa de caucho resistente al aceite con baldes de acero.

---

Dimensiones (mm): adaptado a las necesidades.

---

Cantidad: 5

---

Fuente: Elaboración propia.

## 2.1. Material de la sala de control

La sala de control contará con los siguientes elementos:

- 1 mesa de oficina.
- 1 silla con ruedas y respaldo.
- 1 silla.
- 1 ordenador, con teclado y ratón.
- 1 estantería.
- 1 impresora.

## 3. Distribución en planta

La distribución en planta es el fundamento de la industria. Implica la ordenación tanto de los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, oficinas y el resto de los espacios requeridos, como de los servicios anexos que sean requeridos.

Esta tiene por objeto la consecución de los siguientes objetivos:

- Simplificar al máximo el proceso productivo.
- Minimizar los costes de manejo de material.
- Disminuir al máximo el trabajo en curso.
- Maximizar el aprovechamiento del espacio.
- Promover la seguridad en el trabajo.
- Optimizar la utilización del capital.

Los factores influyentes en la distribución, que deberán ser contemplados, con el fin de tener en cuenta cómo afectan durante el proceso, son los siguientes: los materiales, la maquinaria, el hombre, el movimiento, la espera, el servicio, el edificio y el cambio.

### 3.1. Caracterización y distribución de superficies

#### 3.1.1. Identificación de las áreas

De acuerdo con las necesidades del proceso productivo de malta de cebada, la planta contará con los siguientes espacios:

1. Área de descarga
2. Área de procesado.
3. Área de expedición de semilla acondicionada.
4. Área de expedición de semilla para alimentación.
5. Área de control.
6. Área de aseo/vestuario.

### 3.1.2. Diagrama de recorridos

El diagrama de recorridos recoge el análisis del proceso productivo, fundamentando la distribución en planta.

En este se identifican las diferentes etapas del proceso productivo de acuerdo con una simbología estandarizada para su caracterización, la cual se define a continuación:

Tablas 7. Simbología del diagrama de procesos.

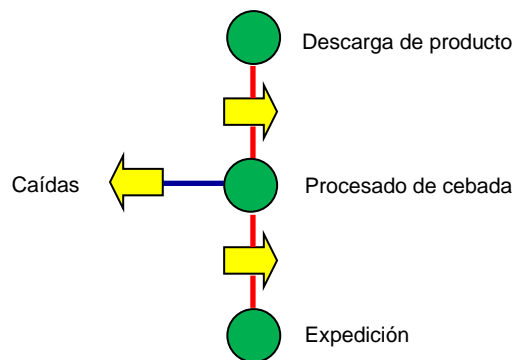
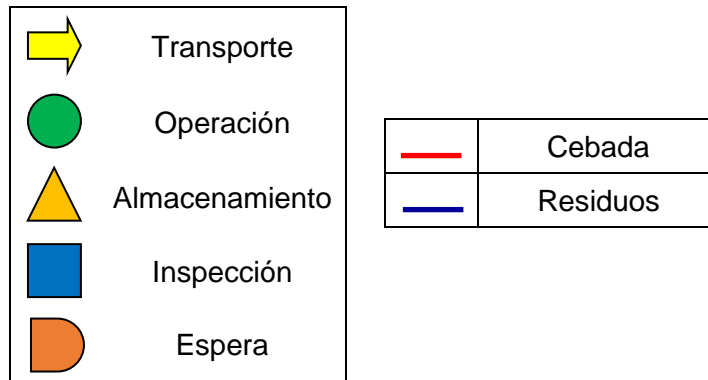


Figura 1. Diagrama de recorrido para la limpieza del grano.

### 3.1.3. Tabla relacional de actividades

El análisis de recorridos es un elemento necesario, pero no suficiente, para comprender los elementos y relaciones que se dan en la planta. Es por esto por lo que se debe recurrir a un procedimiento sistemático que permita relacionar las actividades, identificando y caracterizando esas relaciones e integrando servicios considerados no directamente productivos.

Este método es la denominada “Tabla relacional de actividades”, la cual es un cuadro organizado en diagonal en el que se plasman las relaciones de cada actividad con las demás, pudiendo evaluarse la necesidad de proximidad entre las diferentes actividades bajo diferentes puntos de vista.

Para llevar a cabo el método, se definen en la Tabla 9 y la Tabla 10 los motivos definidos y la escala de valoración empleada.

Tabla 8. Escala de valoración de la Tabla relacional de actividades.

<b>ESCALA DE VALORACIÓN DE LA TABLA RELACIONAL DE ACTIVIDADES (TRA)</b>		
<b>CÓDIGO</b>	<b>INDICA RELACIÓN</b>	<b>COLOR ASOCIADO</b>
A	Absolutamente necesaria	ROJO
E	Especialmente importante	AMARILLO
I	Importante	VERDE
O	Ordinaria	AZUL
U	Sin importancia	BLANCO
X	Rechazable (no deseable)	MARRÓN

Tabla 9. Criterios para la valoración en la Tabla relacional de actividades.

<b>MOTIVO</b>	
1	Proximidad en el proceso
2	Higiene
3	Control
4	Cadena de frío
5	Malos olores, ruidos
6	Seguridad del producto
7	Uso de material común
8	Accesibilidad
9	Sin relación importante directa

De acuerdo con las actividades identificadas anteriormente, se procede a la valoración, de acuerdo con el método, en la Tabla 11.

Tabla 10. Tabla relacional de actividades.

1	Área de descarga								
2	Área de procesado	A							
3	Área de expedición de semilla acondicionada	1	X						
4	Área de expedición de semilla para alimentación	A	6	X					
5	Área de control	1	E	6	A				
6	Área de aseo/vestuario	X	1	E	1	U			
		6	U	1	U	9			
		U	9	U	9				
		9	E	9					
		U	1						
		9							

Fuente. Elaboración propia.

### 3.1.4. Diagrama de relaciones





Una vez elaborados el diagrama de recorridos y la tabla relacional de actividades, se procese a su combinación, dando lugar al diagrama de relaciones.

Para el trazado del diagrama se requerirá:

- Un conjunto de símbolos para identificar cualquier actividad (nodos).
- Una serie de trazos que permita representar la proximidad relativa de las actividades y la intensidad relativa de los productos (aristas o lados).

Para simplificar el grafo, se suprimirán las conexiones de relación O. En la Tabla 12, se refleja la representación de los símbolos empleados para la elaboración de este diagrama final.

Tabla 11. Representación de los símbolos del Diagrama de relaciones.

Símbolo	Intensidad de proximidad	Representación
A	Absolutamente necesaria	
E	Especialmente importante	
I	Importante	
X	Rechazable	

Seguidamente, en la Tabla 6, se recogen las agrupaciones de actividades establecidas en función de la intensidad de proximidad.

Tabla 12. Agrupación de actividades según intensidad de proximidad.

1-2	A	2-4	E
2-3	A	2-5	E
1-5	A	5-6	E
TOTAL = 3		TOTAL = 3	

1-3	X
1-4	X
3-4	X
TOTAL = 3	

Fuente: Elaboración propia.

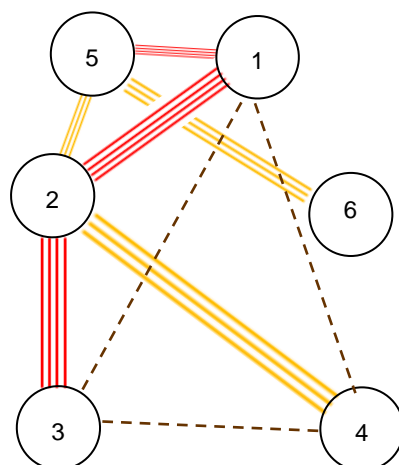


Figura 2. Diagrama relacional de recorridos y actividades.

### 3.1.5. Determinación de espacios

En el presente apartado se presenta la determinación de superficies mínimas necesarias de la planta industrial con el fin de asegurar el buen funcionamiento de esta.

Para definir estas superficies para cada equipo, se recurre al método de cálculo. Estas consisten en definir una superficie gravitacional y una superficie de evolución en función del personal y los elementos que deben interactuar con él. La definición de estas superficies se detalla a continuación:

- Superficie estática ( $S_s$ ): es la correspondiente a los equipos, instalaciones, etc.
- Superficie de gravitación ( $S_g$ ): es la superficie ocupada alrededor de los puestos de trabajo por el obrero y por el material acopiado para las operaciones en curso. Se obtiene multiplicando la superficie estática por el número de lados a partir de los cuales debe ser utilizado en equipo (N):

$$S_g = S_s \times N$$

- Superficie de evolución ( $S_e$ ): es la que hay que reservar entre los puestos de trabajo para los desplazamientos del personal y el mantenimiento. Para su cálculo se emplea un coeficiente "K" que varía entre 0,05 y 3, el cual se obtiene como una relación entre las dimensiones de los hombre u objetos desplazados, por una parte y el doble de las cotas medias de las máquinas entre las cuales se desenvuelven estos.

$$S_e = (S_s + S_g) \times K$$

Se determinará el área de los espacios definidos anteriormente.

#### 3.1.5.1. Área de descarga

El área de descarga albergará la piqueta. Esta deberá ser accesible por 1 lado, prestando especial atención a la necesidad de poder maniobrar con los vehículos adecuadamente.

Tabla 13. Determinación del espacio mínimo requerido para el área de descarga.

	Superficie estática (m <sup>2</sup> )	Superficie de gravitación (m <sup>2</sup> )	Superficie de evolución (m <sup>2</sup> )	Superficie total (m <sup>2</sup> )
Piqueta	4,00	-	12,00	16,00
<b>TOTAL</b>				<b>16,00</b>

Fuente. Elaboración propia.

Es necesaria, al menos, una superficie de 16,00 m<sup>2</sup>.

### 3.1.5.2. Área de procesado

El área de procesado albergará los distintos equipos empleados para la limpieza del grano detallados en el Anejo V. Ingeniería del proceso. Estos deberán contar con espacio para las personas por los 4 lados con objeto de poder llevar a cabo las reparaciones pertinentes, sin embargo, se requiere del acceso por un lado para los trabajos de adecuación de la maquinaria. en adición, espacio suficiente para el tránsito de maquinaria por uno de los lados.

Tabla 14. Determinación del espacio mínimo requerido para el área de procesado.

	<b>Superficie estática (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Superficie de gravitación (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Superficie de evolución (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>
Tamices	3,94	3,94	3,94	11,82
Triarvejones	2,70	2,70	2,70	8,10
Mesa densimétrica	3,87	3,87	3,87	11,61
Selector óptico	3,07	3,07	3,07	9,21
<b>TOTAL</b>				<b>40,74</b>

Fuente. Elaboración propia.

En adición, espacio suficiente para el tránsito de maquinaria por uno de los lados, por lo que se estima una superficie adicional para tal fin de 80 m<sup>2</sup>. Es necesaria, por lo tanto, al menos, una superficie de 120,74 m<sup>2</sup>.

### 3.1.5.3. Área de expedición de semilla tratada

El área de expedición de semilla tratada debe contar con espacio suficiente para el paso y estacionamiento de los vehículos con los respectivos remolques. Las dimensiones de estos se estiman en, máximo 20 x 2,5 m, pero se contará con una anchura entre pórticos para facilitar la apertura de las puertas y evitar posibles accidentes.

En consecuencia, es necesaria, al menos, una superficie de 70,00 m<sup>2</sup>.

### 3.1.5.4. Área de expedición de semilla para alimentación

El área de expedición es la albergada por los almacenes de la maltería, por lo que ya cuentan con una superficie definida, sin embargo, debe tenerse en cuenta para llevar a cabo la localización de la planta y su posterior conexión mediante cintas transportadoras.

### 3.1.5.5. Área de control

En el área de control se requiere espacio para la disposición de:

- Una mesa de oficina (1.600 x 800 x 780 mm).



- Tres sillas.
- Una estantería (2.000 x 400 x 1.800).

Se estiman una superficie necesaria de 20 m<sup>2</sup>.

### 3.1.5.6. Área de aseo/vestuario

El área requerida para tal in de estima en al menos 10m<sup>2</sup>.

### 3.1.6. Resumen de superficies

En la Tabla 17 se recogen las necesidades mínimas de superficie definidas para cada espacio, así como la superficie de diseño seleccionada en la distribución final de la planta, teniendo en cuenta los criterios establecidos en los diagramas elaborados.

Tabla 15. Resumen de superficies mínimas necesarias y superficie de diseño.

<b>Espacio</b>	<b>Superficie útil mínima (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Superficie útil diseño (m<sup>2</sup>)</b>
Área de descarga	16,00	70,00
Área de procesado	120,74	170,00
Área de tratamiento	10,20	70,00
Área de expedición de semilla tratada	70,00	70,00
Área de expedición de semilla para alimentación	1.600,00	1.600,00
Área de control	20,00	25,00
Área de aseo/vestuario	10,00	15,00

Fuente. Elaboración propia.

### 3.1.7. Diseño de la distribución en planta

Finalmente, se procede al diseño de la planta. De acuerdo con las necesidades de esta, en la Ilustración 6 se detalla la solución definida.

Zona de almacén de semilla para alimentación

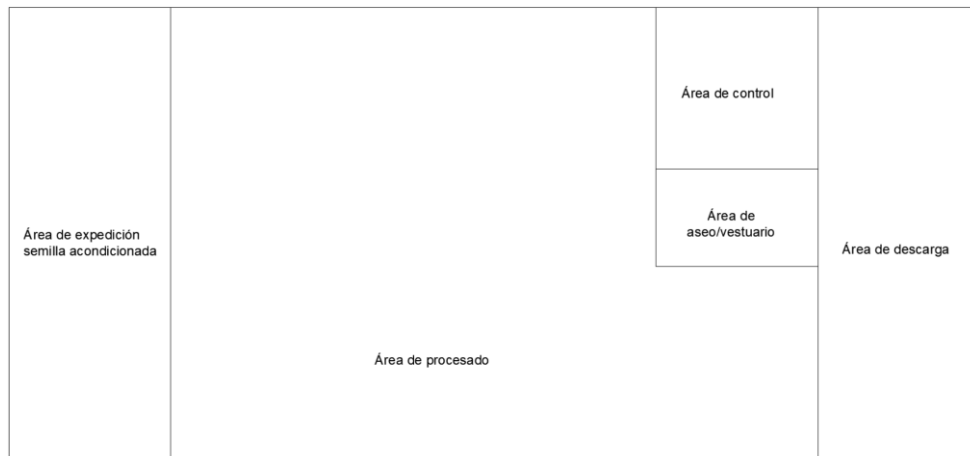


Ilustración 5. Distribución en planta del área 4. (Sin escala).

Finalmente, se definen en la Ilustración 7, el diagrama relacional de espacios correspondiente.

Zona de almacén de semilla para alimentación

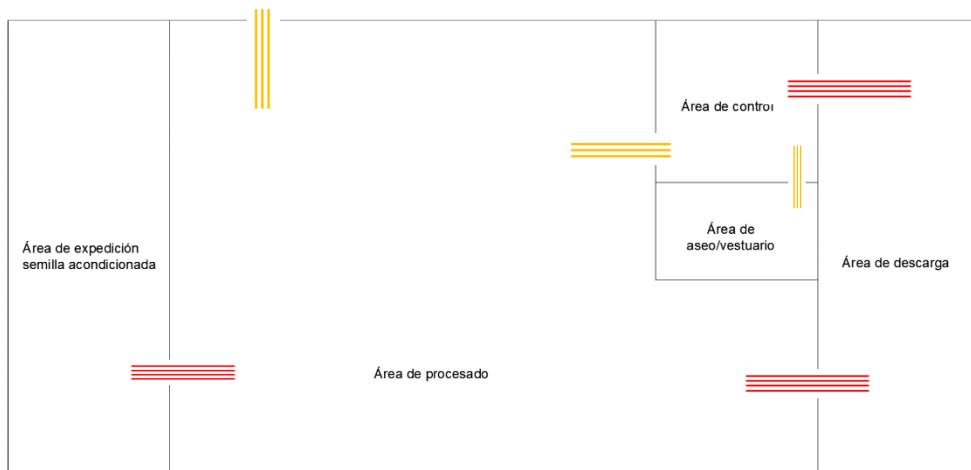


Ilustración 6. Diagrama relacional de espacios de la zona 4.

### 3.2. Materiales y elementos constructivos

En el presente apartado se definen los diferentes materiales constituyentes de las diferentes edificaciones que componen la planta.

#### 3.2.1. Estructura

La planta está compuesta una nave cuya estructura se encuentra diseñada en acero, tal como se definió en el Anejo III. Estudio de alternativas, específicamente, acero laminado S275 J0 para los pórticos.

### 3.2.2. Foso

El foso destinado a albergar la piqueta de recogida de grano será ejecutado mediante un elemento prefabricado de hormigón armado, en forma de prisma rectangular de 5 caras. Este contará con unas dimensiones de 4.800 x 3.100 x 3.250 mm.

### 3.2.3. Solera

Las soleras de la parcela se llevarán a cabo, en primer lugar, con un enchado de piedra caliza y áridos machacados (zahorra) de 20 cm de espesor, seguido por una capa de hormigón armado (HA-25/B/20/XC2) de 10 cm de espesor y una malla electrosoldada (ME 20x20 Ø 6-6 B 500T 6x2,20) para evitar su agrietamiento.

El acabado superficial del hormigón se llevará a cabo mediante pulido mecánico previo tratamiento con fratás mecánico.

Deberán asegurarse las inclinaciones que debe tener la solera hacia las redes de saneamiento, desagüe y recogida de aguas pluviales.

### 3.2.4. Cubierta

La cubierta se llevará a cabo mediante panel sándwich, de acuerdo con lo establecido en el Anejo III. Estudio de alternativas.

Estos estarán formados por dos capas de chapa estándar de acero de 0,5 mm de espesor, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, entre las que se dispone un alma aislante de poliuretano de 30 mm y densidad de 40 kg/cm<sup>3</sup>.

### 3.2.5. Cerramientos y divisiones

#### 3.2.5.1. Muros de cerramiento exterior

Los cerramientos de la nave principal se llevarán a cabo en su totalidad en paneles tipo sándwich grecado de acero y alma aislante de poliuretano y 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad, con espesor de 40 mm de espesor.

#### 3.2.5.2. Revestimiento y compartimentación interior

La compartimentación interior de la nave principal, se lleva a cabo mediante paneles tipo sándwich lisos de acero y alma aislante de poliuretano y 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad, con espesor de 40 mm de espesor.

### **3.2.6. Carpintería**

#### **3.2.6.1. Puertas**

El presente proyecto contara con diferentes tipos de puertas, con el fin de que se adapten al proceso productivo de este. Se emplean los siguientes tipos:

- Puertas tipo 1. Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.
- Puertas tipo 2. Puertas industriales de dos hojas basculantes, con contrapesos, de panel tipo sándwich de 60 mm de espesor con núcleo de poliuretano y chapas de 0,5 mm, con dimensiones totales del hueco, 4.800 X 4.000 mm. Los cercos y bastidores de las puertas son de tubos de acero laminado, soldados entre sí. Se dispone puerta de acceso peatonal a través de estas puertas, con marco de chapa.

#### **3.2.6.2. Ventanas**

El presente proyecto dispondrá de una ventana con marco de aluminio de acabado lacado blanco y apertura de tipo abatible, oscilobatiente u osciloparalela. Contarán además con persiana manual enrollable de PVC.

# Documento I. MEMORIA

## Anejo VII. Estudio geotécnico

## ÍNDICE ANEJO VII. ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. Objeto del estudio.....	1
2. Geología de la zona.....	1
3. Ensayos y sondeos.....	2
3.1. Sondeos a rotación.....	2
3.2. Ensayos de penetración standard (s.p.t.).....	2
3.3. Calicatas.....	2
3.4. Ensayos de laboratorio .....	2
3.5. Análisis granulométricos .....	2
3.6. Determinación de densidades .....	3
3.7. Obtención de límites líquidos y plásticos en caso de plasticidad del suelo .....	3
3.8. Ensayo triaxial .....	3
3.9. Ensayo de placa de carga .....	3
3.10. Ensayos químicos.....	3
4. Datos bibliográficos para la interpretación de los resultados (cálculo de características geotécnicas).....	3
4.1. Ángulo de rozamiento interno .....	3
4.2. Módulo de deformación del terreno .....	4
4.3. Carga de hundimiento .....	4
4.4. Cálculo de asentos .....	4
5. Parámetros de cálculo .....	4
5.1. Ángulo de rozamiento interno .....	4
5.2. Módulo de deformación .....	5
5.3. Cuadro resumen de los parámetros de cálculo.....	5
6. Cimentación.....	5
7. Características especiales del terreno .....	6
7.1. Condiciones de excavación .....	6
8. Sondeos y trabajos de campo.....	6
8.1. Sondeos .....	6
8.2. Ensayos de penetración standard (s.p.t.).....	7
9. Ensayos de laboratorio .....	7
9.1. Análisis granulométrico.....	7

Alumno/a: Álvaro Imaz Mate

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

9.2. Densidades.....	7
9.3. Límites de attenberg .....	8
9.4. Ensayo triaxial .....	8
9.5. Análisis del contenido en sulfatos .....	8
10. Localización de los muestreos .....	9
11. Conclusiones .....	10
12. Presupuesto del estudio geotécnico .....	10

## ANEJO VII. Estudio geotécnico

### 1. Objeto del estudio

El presente estudio geotécnico tiene por objeto definir las características portantes del terreno sobre el que se llevará a cabo el proyecto. De este modo se pretende aportar una serie de recomendaciones en cuanto a la cimentación de la edificación se refiere.

Para la correcta elaboración del estudio se recurre al DB-SE-C, Documento Básico sobre la Seguridad Estructural en Cimientos, del Código Técnico de la edificación. De acuerdo con las tablas 3.1 y 3.2 que este documento recoge, la construcción prevista se engloba en el tipo de construcción C-1 (Construcciones de menos de 4 plantas con superficie construida superior a 300 m<sup>2</sup>) y en el grupo de terreno T-1 (Terrenos favorables: aquellos que, con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados).

Los principales objetivos de este estudio son: determinar el tipo de cimentación, resistencia a compresión simple, densidad relativa del terreno que compone cada una de las capas y determinar el apoyo de la edificación especificada en el proyecto, entre otros.

La edificación se ubicará en la parcela 17, del polígono catastral 1. Se ubicará en el recinto 1, el cual cuenta con una superficie de 18.535 m<sup>2</sup> con un pendiente del 2,40%.

### 2. Geología de la zona

Tiedra se encuentra localizada en la región delimitada por el IGME como "Toro", situada en el borde occidental de la Cuenca Terciaria del Duero, abarcando parte de las provincias de Zamora y Valladolid.

La constitución de esta zona es la típica de la Meseta Castellana, con dos superficies claramente diferenciadas, "Los Páramos" y "Las Campiñas", separadas por rampas abruptas o "cuestas".

Dicho territorio comprende en su totalidad materiales paleógenos, miocénicos y cuaternarios, exclusivamente continentales. Su datación se llevó a cabo por correlación directa o translapada con series fosilíferas de las zonas colindantes por deducciones genéticas dada la ausencia de yacimientos paleontológicos característicos.

La localidad se sustenta sobre la litofacies denominada "Facies de los páramos", perteneciente al Mioceno, escasa en la región a la que pertenece, y que aparece en esta comarca dada su elevada cota, la cual asciende hasta los 824 m. Se trata de 6 a 8 m de calizas compactas, recristalizadas, con restos de fauna (Gasterópodos) y de tonos blancos, grises claros y sobre todo rosáceos,



estratificadas en capas o bancos de 30 cm a 1 m, separadas por capas y niveles de margas o limos. Las calizas presentan, sobre todo los niveles superiores, porosidad fenestral, restos de fauna y recristalizaciones de calcita, así como algún contenido detrítico.

En cuanto al Cuaternario, Tiedra se ubica en el Cuaternario no deposicional, como superficie de los páramos, la cual ha sido erosionada en mayor o menor grado.

### **3. Ensayos y sondeos**

Para la determinación de la geotecnia del terreno se requiere de la ejecución de ensayos y sondeos que avalen las características determinadas en el anejo.

#### **3.1. Sondeos a rotación**

Se llevarán a cabo en 3 puntos sobre los que descansarán los pilares de la edificación, de acuerdo con el plano de encargo del estudio geotécnico.

Estos sondeos tienen por objeto la definición del sustrato, aportando conocimiento sobre la posible existencia de discontinuidades en el espesor de este, así como de la presencia de alguna capa con capacidad portante inferior que limitara o impidiera el establecimiento de la cimentación.

En adición, la realización del ensayo permite establecer la potencia del sustrato de gneises, debido a la influencia que la potencia de este tiene en la capacidad portante del terreno y en la carga de hundimiento (obtención del valor H de la fórmula de Brinch-Hansen).

#### **3.2. Ensayos de penetración standard (S.P.T.)**

Los ensayos de penetración standard se llevarán a cabo en cada sondeo realizado, esto se debe a la relación directamente proporcional entre la carga de hundimiento de la zapata y el resultado de estos según la fórmula de Meyerhof.

#### **3.3. Calicatas**

Se llevarán a cabo dos calicatas con el fin de determinar la composición del terreno en dos puntos representativos del terreno.

#### **3.4. Ensayos de laboratorio**

Dada la superficie del terreno y la homogeneidad presentada en él, se tomará como válida la realización de los ensayos de laboratorio de forma unitaria para determinar las condiciones del terreno.

#### **3.5. Análisis granulométricos**

El análisis granulométrico nos permitirá determinar la composición de este, aspecto que determina las características y aptitudes del suelo.

### **3.6. Determinación de densidades**

De acuerdo con la fórmula de Brinch – Hansen, la determinación de las densidades del terreno permite obtener la capacidad portante del terreno. Para realizarlo correctamente se llevará a cabo la estimación de la densidad seca y densidad saturada, a pesar de la carente utilidad de esta última debido al nivel freático.

### **3.7. Obtención de límites líquidos y plásticos en caso de plasticidad del suelo**

La obtención de estos límites se lleva a cabo con la finalidad de obtener una clasificación del terreno de acuerdo con los límites de Atterberg según la clasificación de Casagrande teniendo por objeto la estimación el comportamiento del terreno bajo solicitaciones de cargas con presencia y ausencia de agua. Conforme a los resultados, se determinará la idoneidad de la cimentación propuesta.

### **3.8. Ensayo triaxial**

El ensayo triaxial se llevará a cabo en al menos 3 muestras inalteradas de la parcela con el fin de obtener datos acerca del comportamiento sometidos a la acción de esfuerzos de compresión y rasantes.

### **3.9. Ensayo de placa de carga**

Los ensayos de placa de carga decretan la tensión máxima correspondiente a la capa superficial del sustrato, de la misma manera que el módulo de deformación del terreno, requerido para el cálculo de asientos.

### **3.10. Ensayos químicos**

La realización de ensayos químicos resulta de la necesidad de determinar el contenido de sulfatos con objeto de concluir la susceptibilidad ataque de estos al hormigón.

Se incluirán además una serie de datos obtenidos a partir de bibliografía especializada y estudios previos.

## **4. Datos bibliográficos para la interpretación de los resultados (cálculo de características geotécnicas)**

### **4.1. Ángulo de rozamiento interno**

Acorde con lo indicado en el libro Geotecnia y Cimientos II de J.A. Jiménez Salas et al. (2ª ed), en la figura 5.25, el ángulo de rozamiento interno correspondiente con la resistencia obtenida mediante el ensayo penetrométrico, será función del penetrómetro estático, según lo expuesto en la página 483:

$$q_u = 4 * N$$

Siendo N el número de golpes del ensayo S.P.T.

#### 4.2. Módulo de deformación del terreno

El módulo de deformación del terreno se obtiene en función del ángulo de rozamiento interno ( $q_u$ ), con la siguiente relación según la publicación de J.A. Jiménez Salas Geotecnia y Cimientos II, en la página 446:

$$E = 3,4 * q_u + 12,753 \text{ N/m}^2$$

#### 4.3. Carga de hundimiento

La estimación de la carga de hundimiento se lleva a cabo mediante la fórmula de Brinch – Hansen, publicada en el libro Geotecnia y Cimientos II, extrayendo los parámetros de la tabla 13.1 y la figura 13.9.

#### 4.4. Cálculo de asientos

El cálculo de asientos y la apreciación de la tensión admisible en la cimentación se lleva a cabo siguiendo el método de Meyerhof, el cual relaciona el asiento, el ancho de la zapata, el resultado del ensayo S.P.T. y la presión media en la superficie zapata- terreno de la siguiente manera:

$$S = \frac{(0,19 * P)}{N} * \left(\frac{B}{B + 0,3}\right)^2$$

Dónde:

- S: asiento de la zapata en centímetros.
- B: ancho de la zapata en metros.
- P: presión media en superficie zapata- terreno.
- N: resultados del ensayo S.P.T.

### 5. Parámetros de cálculo

#### 5.1. Ángulo de rozamiento interno

El ángulo de rozamiento interno se determina según lo expuesto en el apartado 4.1. *Ángulo de rozamiento del Anejo VII.*

El resultado medio obtenido en el ensayo S.P.T es de 31 golpes a una profundidad estimada de 4 metro, obteniendo por tanto un factor  $q_u = 12,17 \text{ N/m}^2$ . Teniendo en cuenta que la profundidad de la cimentación es de 1,1 metros aproximadamente, mediante la figura 5.25 de la publicación citada con anterioridad, se determina:

Ángulo de rozamiento =  $36^\circ$

## 5.2. Módulo de deformación

De acuerdo con la relación expuesta anteriormente en el apartado 4.2. *Módulo de deformación del terreno del Anejo VI* y el factor  $q_u$  definido en el apartado anterior se obtiene:

$$E = 52,78 \text{ N/m}^2$$

## 5.3. Cuadro resumen de los parámetros de cálculo

En la siguiente tabla se condensan el conjunto de datos obtenidos para la caracterización del terreno y la elaboración del proyecto.

Tabla 1. Parámetros de cálculo.

Parámetro	Utilidad	Valor
Densidad aparente del terreno	Cálculo de la cimentación	2310 kg/m <sup>3</sup>
Ángulo de rozamiento interno	Cálculo de la cimentación	$36^\circ$
Módulo de deformación	Cálculo de asientos	52,78 N/m <sup>2</sup>
Módulo de deformación sustrato rocoso	Cálculo de asientos	Prácticamente rígido

Fuente: GEOTÉCNICA ALPERI S.L.

Tabla 2. Variables del terreno.

Parámetro	Elemento en que se utiliza	Valor
Contenido en sulfatos del agua	Elección del tipo de cemento	0,0038 g/l
Curva granulométrica	Elección tipología de la cimentación	No plástico
N.º de golpes SPT	Cimentación	31
Resistencia a compresión simple del terreno	Cimentación	0,231 N/m <sup>2</sup>

Fuente: GEOTÉCNICA ALPERI S.L.

Tabla 3. Cuantificación del terreno.

	Ángulo de rozamiento interno	E (N/m <sup>2</sup> )
Terreno	$36^\circ$	52,78

Fuente: GEOTÉCNICA ALPERI S.L.

## 6. Cimentación

Conceptualmente, la cimentación de las naves y construcciones auxiliares se considera como la transmisión de esfuerzos de carga de la estructura al terreno, determinados en función de la tipología estructural de ambos conjuntos y aspectos característicos.

La cimentación que se estima más adecuada de acuerdo con los resultados obtenidos es la cimentación superficial, dada la moderada transmisión de esfuerzos requerida y la elevada capacidad portante del terreno.

La profundidad del plano de cimentación se hallará a 1,10 metros, favoreciendo así la preservación de temperaturas moderadas en la superficie de esta, reduciendo la probabilidad de aparición de problemas de heladicidad e hinchamiento del agua.

En adición, la homogeneidad del terreno favorece la implantación de este tipo de cimentación al evitar los asentamientos diferenciales.

## 7. Características especiales del terreno

Dadas las características del terreno no se determinan riesgos geotécnicos que requieran un tratamiento especial.

### 7.1. Condiciones de excavación

La excavación se llevará a cabo mediante maquinaria sin elevados requerimientos de potencia de arranque, debido a que no se esperan problemas durante esta etapa debido a la existencia de un nivel freático alto, de acuerdo con la permeabilidad del terreno y la baja profundidad de la cimentación.

El rendimiento del proceso de movimiento de tierras, ejecución del cajeadado y excavaciones se estima que será medio- alto.

## 8. Sondeos y trabajos de campo

### 8.1. Sondeos

Se llevaron a cabo 3 sondeos mecánicos a rotación con extracción de testigo continuo en los puntos que se destacan en el plano de encargo de estudio geotécnico.

Tabla 4. Profundidad de los sondeos realizados.

N.º de sondeo	Profundidad de sondeo (m)
1	13,20
2	12
3	12,30

Fuente. GEOTÉCNICA ALPERI S.L.

Simultáneamente se tomaron muestras alteradas recogidas del testigo de la perforación.

## 8.2. Ensayos de penetración standard (S.P.T.)

Dada la capacidad portante del terreno y la homogeneidad de este se realizaron cuatro ensayos de penetración standard.

Este ensayo se basa en la resistencia que ofrece el terreno a la penetración de la toma de muestras mediante golpeo, con una longitud de 45 centímetros, contabilizando el número de golpes que corresponde a cada penetración parcial de 15 centímetros.

El resultado del ensayo (N), es el número que se obtiene de la suma de los golpes correspondientes a las penetraciones parciales segunda y tercera. Se considera rechazo (R) los valores de N superiores a 50.

Tabla 5. Ensayos de penetración standard.

N.º de sondeo	Profundidad (m)	Golpes SPT 15 cm			N
1	3,00 – 3,45	10	15	21	36
1	6,00 – 6,45	12	16	23	39
1	9,00 – 9,45	9	12	16	28
1	12,75 – 13,20	15	17	--	R
2	3,00 – 3,45	13	15	16	31
2	6,00 – 6,45	10	11	17	28
2	11,55 – 12,00	42	100	--	R
3	4,00 – 4,45	15	18	21	39
3	8,50 – 8,95	21	20	23	43
3	11,85 – 12,30	25	26	--	R
4	3,60 – 4,05	12	18	17	35
4	8,50 – 8,95	10	15	19	34
4	11,65 – 12,10	14	18	24	42

Fuente: GEOTÉCNICA ALPERI S.L.

## 9. Ensayos de laboratorio

### 9.1. Análisis granulométrico

El análisis granulométrico se llevó a cabo con el fin de determinar las proporciones en peso de grava, arena y finos que forman la composición del terreno.

Tabla 6. Resultados del análisis granulométrico.

Estrato (m)	% Grava	% Arena	% Finos
1 - 8	14,4	55,3	30,3
8 - 12	22,5	43,2	35,3

Fuente: GEOTÉCNICA ALPERI S.L.

### 9.2. Densidades

Se realizó la determinación de la densidad real, debido a la estrecha relación existente entre esta y la resistencia del suelo.

Tabla 7. Resultado de la determinación de densidades.

Densidad aparente (kg/m <sup>3</sup> )	Densidad seca (kg/m <sup>3</sup> )	Humedad natural (%)
2130	2040	4,5

Fuente: GEOTÉCNICA ALPERI S.L.

### 9.3. Límites de Attenberg

Se obtienen mediante el correspondiente ensayo de laboratorio, y facilitan las propiedades plásticas de la fracción fina del suelo. Su determinación resulta imprescindible a la hora de estimar el comportamiento del suelo en presencia de agua.

El cálculo de los límites de plasticidad se realizó de acuerdo con el Manual de Casagrande. Para la preparación de la muestra se procedió al secado y desmenuzado de esta, incorporando en el amasado agua destilada.

Tabla 8. Resultados de la determinación de los Límites de Attenberg.

Límite líquido	Límite plástico	Índice de plasticidad
No plástico	No plástico	No plástico

Fuente: GEOTÉCNICA ALPERI S.L.

### 9.4. Ensayo triaxial

El ensayo triaxial se llevó a cabo a partir de dos muestras inalteradas, con objeto de conocer las características resistentes del sustrato.

Tabla 9. Resultados de los ensayos triaxiales.

N.º sondeo	Profundidad (m)	q <sub>u</sub> (N/m <sup>2</sup> )	Tensión rasante (kg/cm <sup>2</sup> )	Deformación (%)	Ángulo de rozamiento
1	8 – 9,6	0,231	1,3	0,93	30
3	10,20 – 11,80	0,263	1,6	0,8	30

Fuente: GEOTÉCNICA ALPERI S.L.

### 9.5. Análisis del contenido en sulfatos

Se ha llevado a cabo el análisis de las muestras de suelo para detectar la presencia de sulfatos como medio de preservación del hormigón de la cimentación.

Tabla 10. Resultados del análisis del contenido en sulfatos.

Muestra	Profundidad (m)	Sulfatos (g/l)
Sustrato	0,0 – 8,0	No contiene
Agua	---	0,0038

Fuente: GEOTÉCNICA ALPERI S.L.

## 10. Localización de los muestreos



**Figura 1. Localización de los puntos de muestreo. (Fuente: Visor SIGPAC (2020)).**

Las coordenadas correspondientes son las siguientes:

- Sondeos de rotación y penetración:
  - Punto 1:
    - Datum: ETRS89
    - Latitud: 41° 39' 23,66" N
    - Longitud: 5° 15' 57,25" W
    - Huso UTM: 30
    - Coordenada X: 311.331,93
    - Coordenada Y: 4.614.127,16
  - Punto 2:
    - Datum: ETRS89
    - Latitud: 41° 39' 21,67" N
    - Longitud: 5° 15' 56,26" W
    - Huso UTM: 30
    - Coordenada X: 311.353,08
    - Coordenada Y: 4.614.065,26
  - Punto 3:
    - Datum: ETRS89
    - Latitud: 41° 39' 19,30" N
    - Longitud: 5° 15' 55,75" W
    - Huso UTM: 30
    - Coordenada X: 311.363,13
    - Coordenada Y: 4.613.991,78



- Calicatas:
  - Calicata A:
    - Datum: ETRS89
    - Latitud: 41° 39' 20,33" N
    - Longitud: 5° 15' 58,10" W
    - Huso UTM: 30
    - Coordenada X: 311.309,49
    - Coordenada Y: 4.614.024,99
  - Calicata B:
    - Datum: ETRS89
    - Latitud: 41° 39' 22,75" N
    - Longitud: 5° 15' 55,24" W
    - Huso UTM: 30
    - Coordenada X: 311.377,54
    - Coordenada Y: 4.614.098,01

## 11. Conclusiones

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, en la Tabla 11 se recogen todos los parámetros requeridos para la caracterización del terreno y, por lo tanto, para el desarrollo del proyecto, así como cualquier trabajo a realizar en la zona tratada.

Tabla 11. Resumen de parámetros de cálculo.

Parámetro	Utilidad	Valor
Densidad aparente del terreno	Cálculo de la cimentación	2310 kg/m <sup>3</sup>
Ángulo de rozamiento interno	Cálculo de la cimentación	36°
Módulo de deformación sustrato	Cálculo de asientos	180,51 N/m <sup>2</sup>
Módulo de deformación sustrato rocoso	Cálculo de asientos	Prácticamente rígido
Contenido en sulfatos del agua	Elección tipo de cemento	0,0038 g/l
N.º de golpes SPT	Cimentación	31
Resistencia a compresión simple del terreno	Cimentación	0,231 N/m <sup>2</sup>

Fuente: GEOTÉCNICA ALPERI S.L.

## 12. Presupuesto del estudio geotécnico

El presente documento denominado estudio geotécnico, ha sido realizado en su totalidad por la empresa independiente GEOTÉCNICA ALPERI S.L. cuyo presupuesto se refleja en la Tabla 12.

Tabla 12. Presupuesto del estudio geotécnico.

Naturaleza	Concepto	Número de repeticiones	Coste por repetición (€)	Coste total (€)	
Campaña de ensayos y sondeos propuesta	Sondeos a rotación	3	100	300	
	Ensayos de penetración standard (S.P.T.)	3	150	450	
	Calicatas	2	120	240	
	Ensayos de laboratorio	1	100	100	
	Análisis granulométricos	1	90	90	
	Determinación de densidades	1	70	70	
	Obtención de límites líquidos y plásticos en caso de plasticidad del suelo	1	90	90	
	Ensayo triaxial	3	130	390	
	Ensayo de placa de carga	3	100	300	
	Ensayos químicos	1	120	120	
	Elaboración del informe	1	200	200	
	Coste del informe geotécnico	Subtotal	-	-	2350
	Impuestos	I.V.A.	1	21%	493,5
	Coste total del estudio geotécnico	Total	-	-	2843,5

Fuente: GEOTÉCNICA ALPERI S.L.

El presupuesto de la realización del estudio geotécnico, incluyendo impuestos (I.V.A. al 21%) asciende a DOSMIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS COMA CINCO CÉNTIMOS (2843,5 €).

Tiedra (Valladolid), mayo de 2022.

Fdo. Álvaro Imaz Mate

Alumno de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

# Documento I. MEMORIA

## Anejo VIII. Ingeniería de las obras

## ÍNDICE ANEJO VIII. MEMORIA DE LA NAVE

1. Justificación de la solución adoptada .....	1
1.1. Estructura .....	1
1.2. Cimentación.....	1
1.3. Método de cálculo.....	2
1.3.1. Hormigón armado.....	2
1.3.2. Acero laminado y conformado .....	3
1.4. Cálculos por ordenador .....	3
2. Características de los materiales a utilizar .....	3
2.1. Hormigón armado .....	3
2.1.1. Hormigones .....	3
2.1.2. Acero en barras .....	4
2.1.3. Ejecución.....	4
2.2. Aceros laminados .....	5
2.3. Aceros conformados.....	5
2.4. Uniones entre elementos .....	5
2.5. Ensayos a realizar .....	5
2.6. Distorsión angular y deformaciones admisibles .....	6
3. Acciones adoptadas en el cálculo .....	7
3.1. Acciones permanentes .....	7
3.2. Acciones de carga variable.....	7
3.2.1. Sobrecarga de uso .....	7
3.2.2. Sobrecarga de nieve.....	7
3.2.3. Acciones del viento.....	7
3.2.4. Acciones térmicas y reológicas.....	7
3.3. Acciones accidentales .....	8
3.3.1. Acciones sísmicas .....	8
3.4. Combinación de acciones consideradas.....	8
3.4.1. Hormigón armado.....	8
3.4.2. Acero laminado.....	10
3.4.3. Acero conformado .....	11

Alumno/a: Álvaro Imaz Mate

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

4. Listados de cálculo de la estructura .....	11
---	----

## 1. Justificación de la solución adoptada

Con el fin de albergar los diferentes espacios requeridos por el presente proyecto, se recurre al diseño de una nave. De acuerdo con las necesidades de espacio detalladas en el Anejo VI. Ingeniería del diseño, se ha recurrido al diseño definido en la Tabla 1.

Tabla 1. Características de la nave de almacenamiento de grano.

Dimensiones de la nave (m)	14,0 x 30,0
Superficie construida (m <sup>2</sup> )	420
Luz (m)	14,0
Longitud (m)	30,0
Altura a alero (m)	6,0
Altura a cumbrera (m)	7,55
Pendiente de la cubierta a dos aguas (%)	20
Separación entre pórticos (m)	5

Fuente. Elaboración propia.

### 1.1. Estructura

La estructura se ha proyectado en acero S275 J0, distribuyéndose en 7 pórticos distanciados 5 m entre sus ejes. Entre estos pórticos cabe diferenciar dos tipos: los pórticos tipos y los pórticos hastiales.

Ambos tipos se disponen sobre las placas de anclaje a las zapatas, y sujetos por pernos de anclaje.

En los pórticos tipo, los dos pilares presentan un perfil I HEA 240, sobre los cuales se sustentan los dinteles con un perfil IPE 240.

En los dos pórticos hastiales, tanto los pilares de los extremos como los 2 pilares intermedios presentan un perfil I HEA 160, sobre los cuales se sustentan los dinteles con un perfil IPE 140. Los pilares intermedios se disponen de forma simétrica a 3,50 m y 10,50 m del pilar izquierdo.

Finalmente, las correas se presentan en un perfil IPE 100, con una separación entre sus ejes de 1 m, y abarcando tres vanos por correa.

### 1.2. Cimentación

La cimentación se llevará a cabo mediante zapatas aisladas. Estas serán de hormigón armado HA-25/B/20/XC2, con pernos de anclaje de acero B-500-S, y placas y cartelas de acero S275 J0. En la base de la zapata, se dispondrá un armado para el reparto de carga y la reducción de los efectos de la fisuración.

Se dispondrá una armadura en la parte inferior compuesta por una malla electrosoldada de  $\varnothing 12$  y cuadrícula de 0,25 x 0,25 m. Contará con un recubrimiento de 0,35 m.

Para los pórticos tipo, la cimentación presenta las siguientes características:

- Zapatas: 2,00 x 2,00 x 0,85 m.
- Pernos: 320 mm x  $\varnothing$  20 y 320 mm x  $\varnothing$  16.
- Placa base: 450 x 500 x 25 mm.
- Cartelas: 150 x 500 x 12 mm.

Para los pórticos hastiales, la cimentación presenta las siguientes características:

- Zapatas: 1,50 x 1,50 x 0,85 m.
- Pernos: 220 mm x  $\varnothing$  20.
- Placa base: 370 x 400 x 20 mm.
- Cartelas: 150 x 400 x 10 mm.

### 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. 10 del Código estructural y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 9 del mismo.

Situaciones no sísmicas

Situaciones sísmicas

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 segundo 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.

### **1.4. Cálculos por ordenador**

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador. Mediante el empleo de Metalpla XE9 Plus, se ha calculado y dimensionado la estructura y cimentación de la nave a proyectar.

## **2. Características de los materiales a utilizar**

### **2.1. Hormigón armado**

#### **2.1.1. Hormigones**

Las características del hormigón armado empleado se detallan en la Tabla 2.



Tabla 2. Especificaciones del hormigón armado.

	Elementos de hormigón armado		
	Toda la obra	Cimentación	Cerramiento
Resistencia Característica a los 28 días: $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	25	25	25
Tipo de cemento (RC-16)	CEM I/32,5 N	CEM I/32,5 N	CEM I/32,5 N
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m <sup>3</sup> )	500/275	500/275	500/275
Tamaño máximo del árido (mm)	20	20	20
Tipo de ambiente (agresividad)	XC2	XC2	XC2
Consistencia del hormigón	B	B	B
Asiento Cono de Abrams (cm)	6 - 9	6 - 9	6 - 9
Sistema de compactación	Vibrado	Vibrado	Vibrado
Nivel de Control Previsto	Estadístico	Estadístico	Estadístico
Coefficiente de Minoración	1,5	1,5	1,5
Resistencia de cálculo del hormigón: $f_{cd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	16,66	16,66	16,66

Fuente. Elaboración propia.

### 2.1.2. Acero en barras

Las características del acero en barras empleado se definen en la Tabla 3.

Tabla 3. Especificaciones del acero en barras.

	Toda la obra
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: $f_{yd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	434,78

Fuente. Elaboración propia.

### 2.1.3. Ejecución

Las especificaciones de la ejecución se detallan en la Tabla 4.

Tabla 4. Especificaciones de la ejecución.

	Toda la obra
A. Nivel de Control Previsto	Normal
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables	1,35/ 1,5
<b>Permanentes/ Variables</b>	

Fuente. Elaboración propia.

## 2.2. Aceros laminados

Las especificaciones de los aceros laminados empleados se definen en la Tabla 5.

Tabla 5. Especificaciones de los aceros laminados.

		Toda la obra
Acero en Perfiles	Clase y designación	S275 J0
	Límite elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275
Acero en Chapas	Clase y designación	S275 J0
	Límite elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275

Fuente. Elaboración propia.

## 2.3. Aceros conformados

Las especificaciones de los aceros conformados empleados se definen en la Tabla 6.

Tabla 6. Especificaciones de los aceros conformados.

		Toda la obra
Acero en Perfiles	Clase y designación	S235 J0
	Límite elástico (N/mm <sup>2</sup> )	235
Acero en Chapas	Clase y designación	S235 J0
	Límite elástico (N/mm <sup>2</sup> )	235

Fuente. Elaboración propia.

## 2.4. Uniones entre elementos

Las uniones entre los elementos empleados en la estructura se detallan en la Tabla 7.

Tabla 7. Especificaciones de las uniones entre elementos.

		Toda la obra
Soldaduras		
Sistema y designación	Tornillos ordinarios	A-4t
	Tornillos calibrados	A-4t
	Tornillos de Alta resistencia	A-10t
	Roblones	
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-500-S

Fuente. Elaboración propia.

## 2.5. Ensayos a realizar

- Hormigón Armado. De acuerdo con los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en el Código estructural art. 56 y siguientes.
- Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo con lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A.

## 2.6. 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: 1/300.

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 límites especificados para las flechas activas en la Tabla 8 y para los desplazamientos en la Tabla 9.

Tabla 8. Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero.

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
Vigas y losas	Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/400$	Relativa: $\delta / L < 1/500$
Forjados unidireccionales	Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 5,5$ cm	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 5,5$ cm

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 9. Desplazamientos horizontales.

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas:	Desplome relativo a la altura total del edificio:

---

$$\delta / h < 1/300$$

---

$$\delta / H < 1/500$$

---

Fuente. Elaboración propia.

### 3. Acciones adoptadas en el cálculo

En el presente apartado se exponen de forma detallada las acciones que se han tenido en cuenta para el cálculo de la estructura, teniendo en cuenta las consideraciones del DB-SE-AE (Documento Básico de Seguridad Estructural, Acciones en la edificación).

#### 3.1. Acciones permanentes

Bajo esta denominación se encuentran las acciones correspondientes al peso propia de la estructura y al de los materiales empleados, correas y cubierta entre otros.

#### 3.2. Acciones de carga variable

##### 3.2.1. Sobrecarga de uso

De acuerdo con el DB- SE- AE, se establece una sobrecarga de uso de 0,4 kN/m<sup>2</sup>, siendo la cubierta ligera sobre correas y únicamente accesible para su conservación o mantenimiento.

##### 3.2.2. Sobrecarga de nieve

Metapla determina la sobrecarga de nieve, al considerar e introducir los siguientes parámetros relativos a la ubicación y las características de la industria a proyectar:

- Zona: 3.
- Altitud: 822 m.
- Pendiente de la cubierta: 20%.

##### 3.2.3. Acciones del viento

Para la definición de las cargas de viento se tienen en cuenta los siguientes parámetros:

- Grado de aspereza: de acuerdo con las características del emplazamiento del proyecto se establece un grado de aspereza III.
- Zona eólica: Según el DB-SE-AE el municipio en el que se va a proyectar la industria se encuentra en la zona eólica A, con una velocidad básica del viento de 26 m/s.

##### 3.2.4. Acciones térmicas y reológicas

Dadas las dimensiones de la construcción, se prescinde de juntas de dilatación.

### 3.3. Acciones accidentales

#### 3.3.1. Acciones sísmicas

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

### 3.4. Combinación de acciones consideradas

#### 3.4.1. 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: art. 33 del Código estructural
  - Situaciones no sísmicas
  - Situaciones sísmicas

Los coeficientes empleados en este caso se detallan en la Tabla 10 y Tabla 11.

Tabla 10. Coeficientes de seguridad y de combinación para situación persistente o transitoria. (Hormigón).

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)				

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 11. Coeficientes de seguridad y de combinación para situación sísmica. (Hormigón).

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
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(*)

Fuente. Elaboración propia.

- E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: art. 33 del Código estructural
  - Situaciones no sísmicas
  - Situaciones sísmicas

Los coeficientes empleados en este caso se detallan en la Tabla 12 y Tabla 13.

Tabla 12. Coeficientes de seguridad y de combinación para situación persistente o transitoria. (Hormigón en cimentaciones).

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
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)				

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 13. Coeficientes de seguridad y de combinación para situación sísmica. (Hormigón en cimentaciones).

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(*)

Fuente. Elaboración propia.

(\*) 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.

### 3.4.2. Acero laminado

- E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A.
  - Situaciones no sísmicas
  - Situaciones sísmicas

Los coeficientes empleados en este caso se detallan en la Tabla 14 y Tabla 15.

Tabla 14. Coeficientes de seguridad y de combinación para situación persistente o transitoria. (Acero laminado).

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)	-	-	-	-

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 15. Coeficientes de seguridad y de combinación para situación sísmica. (Acero laminado).

	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(*)

Fuente. Elaboración propia.

(\*) 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.

### 3.4.3. Acero conformado

Se aplican los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

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

## 4. Listados de cálculo de la estructura

En el presente apartado se adjuntan los listados y cálculos de la estructura de la nave a proyectar, realizados mediante el programa MetalplaXE10\_Plus. A dichos listados les preceden los esquemas de la misma con la numeración de nudos y barras en los pórticos hastial y tipo (Ilustración 5 y 6).



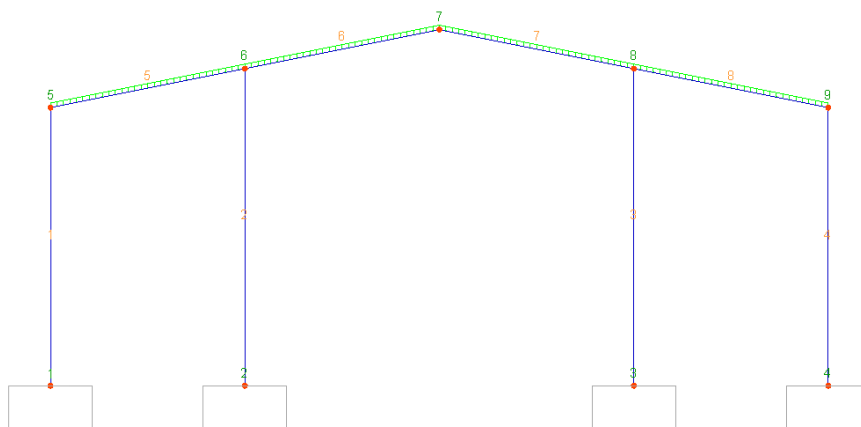


Ilustración 6. Esquema del pórtico hastial con numeración de nudos y barras.

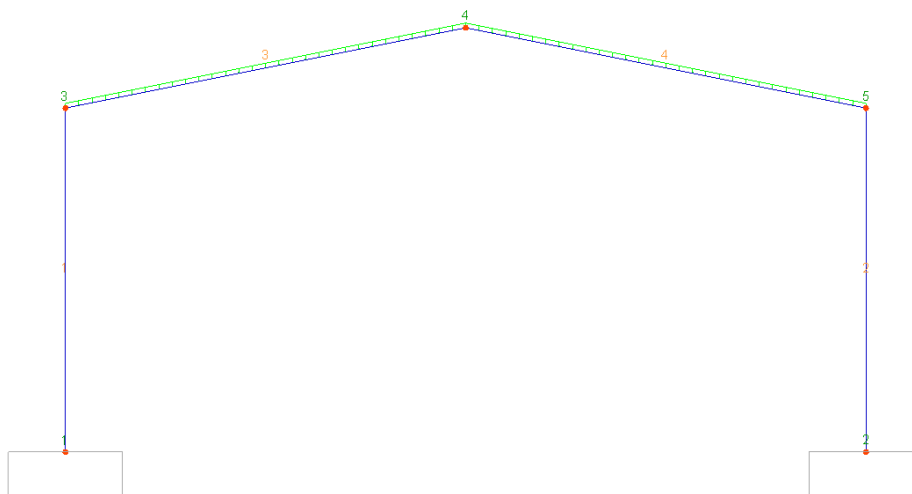


Ilustración 5. Esquema del pórtico tipo con numeración de nudos y barras.

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.**

**Datos Generales**

Número de nudos	9
Número de barras	8
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	15
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

**Hipótesis de carga**

Nú	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	No procede
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	No procede
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	No procede
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación	No procede
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación	No procede
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación	No procede

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.**

**NUDOS. Coordenadas en metros.**

<b>Número</b>	<b>Coord. X</b>	<b>Coord. Y</b>	<b>Coord. Z</b>	<b>Coacción</b>
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	3,50	0,00	0,00	Empotramiento
3	10,50	0,00	0,00	Empotramiento
4	14,00	0,00	0,00	Empotramiento
5	0,00	5,00	0,00	Nudo libre
6	3,50	5,70	0,00	Nudo libre
7	7,00	6,40	0,00	Nudo libre
8	10,50	5,70	0,00	Nudo libre
9	14,00	5,00	0,00	Nudo libre

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.**

**BARRAS.**

**(kN m / radián)**

<b>Barra</b>	<b>Nudo</b>	<b>Nudo</b>	<b>Clase</b>	<b>Lep</b>	<b>Lept</b>	<b>Grup</b>	<b>Beta</b>	<b>Articulación</b>
1	1	5	Pilar	12,32	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	6	Pilar	4,24	5,70	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	8	Pilar	7,50	5,70	1	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	9	Pilar	6,67	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
5	5	6	Viga	3,37	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
6	6	7	Viga	5,04	4,50	3	0,00	Sin enlaces articulados
7	7	8	Viga	4,16	4,50	3	0,00	Sin enlaces articulados
8	8	9	Viga	9,28	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.**

**BARRAS.**

<b>Barra</b>	<b>Tabla</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Material</b>
1	I HEA	160	Material menú
2	I HEA	160	Material menú
3	I HEA	160	Material menú
4	I HEA	160	Material menú
5	IPE	140	Material menú
6	IPE	140	Material menú
7	IPE	140	Material menú
8	IPE	140	Material menú

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).****Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.**

<b>CARGAS EN BARRAS.</b>			<b>(kN y mKN)</b>	<b>Angulo : grados sexagesimales</b>			
<b>Hip.</b>	<b>Barra</b>	<b>Tipo</b>	<b>Ejes</b>	<b>Intensidad</b>	<b>Angulo</b>	<b>Dist.(m.)</b>	<b>L.Aplic.(m)</b>
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0,314	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,314	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,314	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,314	90	0,00	0,00
1	5	Uniforme p.p.	Generales	0,133	90	0,00	0,00
1	5	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
1	6	Uniforme p.p.	Generales	0,133	90	0,00	0,00
1	6	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
1	7	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
1	7	Uniforme p.p.	Generales	0,133	90	0,00	0,00
1	8	Uniforme p.p.	Generales	0,133	90	0,00	0,00
1	8	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
2	5	Uniforme	Generales	2,191	90	0,00	0,00
2	6	Uniforme	Generales	2,191	90	0,00	0,00
2	7	Uniforme	Generales	2,191	90	0,00	0,00
2	8	Uniforme	Generales	2,191	90	0,00	0,00
3	5	Uniforme	Generales	2,859	90	0,00	0,00
3	6	Uniforme	Generales	2,859	90	0,00	0,00
3	7	Uniforme	Generales	2,859	90	0,00	0,00
3	8	Uniforme	Generales	2,859	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	3,528	0	0,00	0,00
4	4	Uniforme	Generales	1,723	360	0,00	0,00
4	5	Uniforme	Generales	2,071	258,7	0,00	0,00
4	5	Parcial uniforme	Generales	3,107	258,7	0,00	1,28
4	6	Uniforme	Generales	2,143	258,7	0,00	0,00
4	7	Uniforme	Generales	0,933	-78,69	0,00	0,00
4	7	Parcial uniforme	Generales	1,977	-78,69	0,00	1,28
4	8	Uniforme	Generales	0,901	-78,69	0,00	0,00
5	1	Uniforme	Generales	3,528	0	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	1,723	360	0,00	0,00
5	5	Uniforme	Generales	0,637	78,69	0,00	0,00
5	6	Uniforme	Generales	0,659	78,69	0,00	0,00
5	7	Uniforme	Generales	1,156	-78,69	0,00	0,00
5	8	Uniforme	Generales	1,118	-78,69	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	3,879	180	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	3,879	360	0,00	0,00
6	5	Uniforme	Generales	3,374	258,7	0,00	0,00
6	6	Uniforme	Generales	3,491	258,7	0,00	0,00
6	7	Uniforme	Generales	3,494	-78,69	0,00	0,00
6	8	Uniforme	Generales	3,377	-78,69	0,00	0,00

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**  
**Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.**

---

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.**

**COMBINACION DE HIPOTESIS.**

VALOR	HIPOTESIS					
COMBINACIO	1	2	3	4	5	6
1	1,35					
2	1,35	1,50				
3	1,35		1,50			
4	1,35			1,50		
5	1,35				1,50	
6	1,35					1,50
7	1,35		1,50	0,90		
8	1,35		1,50		0,90	
9	1,35		1,50			0,90
10	1,35		0,75	1,50		
11	1,35		0,75		1,50	
12	1,35		0,75			1,50
13	0,80			1,50		
14	0,80				1,50	
15	0,80					1,50





## Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

### Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.

#### DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

##### DATOS GENERALES

HORMIGON	:	Resistencia característica (N/mm <sup>2</sup> .).....	: 25
HORMIGON	:	Coeficiente de minoración $\zeta_c$ .....	: 1,5
ACERO PLACA	:	Calidad.....	: Acero S-275
ACERO ANCLAJE	:	Calidad.....	: Acero B-500-S
ACERO ARMADURA	:	Calidad.....	: Acero B-500-S
ACERO	:	Coeficiente de minoración $\zeta_s$ .....	: 1,15
TERRENO	:	Tensión admisible (N/mm <sup>2</sup> .).....	: 0,2
TERRENO	:	Coeficiente de rozamiento zapata terreno .....	: 0,5
ACCIONES	:	Coeficiente de mayoración $\zeta_f$ .....	: 1,5
VUELCO	:	Coeficiente de seguridad.....	: 1,5
DESLIZAMIENTO	:	Coeficiente de seguridad.....	: 1,5
PRECIO	:	Excavación (Euros/m <sup>3</sup> ).....	: 12
PRECIO	:	Hormigón (Euros/m <sup>3</sup> .).....	: 70
PRECIO	:	Acero (Euros/kg.).....	: 1,7
PRECIO	:	Pórtico metálico (Euros/kg.).....	: 2,2

LZX	LZY	Hz	HT (m.)	$\delta$ (DEP/A)	F (kN.)	DF (m.)	Nudo
1,5	1,5	0,85	0		0	0	1
1,5	1,5	0,85	0		0	0	2
1,5	1,5	0,85	0		0	0	3
1,5	1,5	0,85	0		0	0	4

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).****Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.****DESPLAZAMIENTOS DE LOS (mm , 100 x rad. )****Nudo : 1**

<b>Clase</b>	<b>Combinación</b>	<b>Desp. X</b>	<b>Desp. Y</b>	<b>Desp. Z</b>	<b>Giro X</b>	<b>Giro Y</b>	<b>Giro Z</b>
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Nudo : 2**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).****Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.****DESPLAZAMIENTOS DE LOS****(mm , 100 x rad. )**

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Nudo : 3**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Nudo : 4**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).****Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.**

<b>DESPLAZAMIENTOS DE LOS</b>		<b>(mm , 100 x rad. )</b>					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Nudo : 5</b>							
Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	-1,57	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-1,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	-5,54	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Integridad</i>		-2,61	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Confort</i>		-2,61	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Apariencia</i>		-1,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	-6,76	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Integridad</i>		-3,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Confort</i>		-3,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Apariencia</i>		-1,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	21,62	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Integridad</i>		15,53	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Confort</i>		15,53	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Apariencia</i>		-1,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	31,13	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,36
<i>Integridad</i>		21,64	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Confort</i>		21,64	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Apariencia</i>		-1,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	1,91	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Integridad</i>		2,36	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Confort</i>		2,36	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Apariencia</i>		-1,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	7,51	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		5,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		5,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-1,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	13,23	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,19

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		9,58	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Confort</i>		9,58	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Apariencia</i>		-1,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	-4,54	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Integridad</i>		-1,99	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Confort</i>		-1,99	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Apariencia</i>		-1,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	19,27	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Integridad</i>		13,82	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Confort</i>		13,82	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Apariencia</i>		-1,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	28,85	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,35
<i>Integridad</i>		19,94	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Confort</i>		19,94	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Apariencia</i>		-1,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	-0,58	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,25
<i>Integridad</i>		0,65	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Confort</i>		0,65	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Apariencia</i>		-1,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	22,18	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Integridad</i>		15,53	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Confort</i>		15,53	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Apariencia</i>		-1,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	31,66	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,36
<i>Integridad</i>		21,64	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Confort</i>		21,64	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Apariencia</i>		-1,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	2,53	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Integridad</i>		2,36	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Confort</i>		2,36	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Apariencia</i>		-1,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01

**Nudo : 6**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	-1,56	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,07

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-1,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	-5,53	-0,19	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Integridad</i>		-2,61	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Confort</i>		-2,61	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Apariencia</i>		-1,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	-6,75	-0,22	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Integridad</i>		-3,40	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Confort</i>		-3,40	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Apariencia</i>		-1,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	21,58	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Integridad</i>		15,49	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Confort</i>		15,49	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Apariencia</i>		-1,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	31,09	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,44
<i>Integridad</i>		21,61	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,25
<i>Confort</i>		21,61	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,25
<i>Apariencia</i>		-1,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	2,07	0,11	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Integridad</i>		2,45	0,11	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Confort</i>		2,45	0,11	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Apariencia</i>		-1,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	7,49	-0,15	0,00	0,00	0,00	-0,36
<i>Integridad</i>		5,90	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Confort</i>		5,90	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Apariencia</i>		-1,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	13,22	-0,25	0,00	0,00	0,00	-0,52
<i>Integridad</i>		9,57	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,30
<i>Confort</i>		9,57	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,30
<i>Apariencia</i>		-1,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	-4,43	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Integridad</i>		-1,93	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Confort</i>		-1,93	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Apariencia</i>		-1,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	19,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,29

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		13,79	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Confort</i>		13,79	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Apariencia</i>		-1,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	28,81	-0,18	0,00	0,00	0,00	-0,56
<i>Integridad</i>		19,91	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Confort</i>		19,91	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Apariencia</i>		-1,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	-0,42	0,02	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Integridad</i>		0,75	0,06	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Confort</i>		0,75	0,06	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Apariencia</i>		-1,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	22,14	0,09	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Integridad</i>		15,49	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Confort</i>		15,49	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Apariencia</i>		-1,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	31,62	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,41
<i>Integridad</i>		21,61	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,25
<i>Confort</i>		21,61	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,25
<i>Apariencia</i>		-1,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	2,68	0,13	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Integridad</i>		2,45	0,11	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Confort</i>		2,45	0,11	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Apariencia</i>		-1,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,05

**Nudo : 7**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	0,00	-7,97	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-5,88	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	0,00	-28,13	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-13,26	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-13,26	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-5,88	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	0,00	-34,34	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).****Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.**

<b>DESPLAZAMIENTOS DE LOS</b>		<b>(mm , 100 x rad. )</b>					
<i>Integridad</i>		0,00	-17,31	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-17,31	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-5,88	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	19,42	11,01	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Integridad</i>		13,01	12,67	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Confort</i>		13,01	12,67	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Apariencia</i>		0,00	-5,88	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	31,88	-4,18	0,00	0,00	0,00	0,32
<i>Integridad</i>		21,10	2,50	0,00	0,00	0,00	0,21
<i>Confort</i>		21,10	2,50	0,00	0,00	0,00	0,21
<i>Apariencia</i>		0,00	-5,88	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	0,01	11,47	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,01	13,13	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,01	13,13	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-5,88	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	11,96	-22,72	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Integridad</i>		7,80	-9,70	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Confort</i>		7,80	-9,70	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Apariencia</i>		0,00	-5,88	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	19,50	-32,09	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Integridad</i>		12,66	-15,80	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Confort</i>		12,66	-15,80	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Apariencia</i>		0,00	-5,88	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	0,01	-21,99	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-9,43	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-9,43	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-5,88	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	19,62	-1,94	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Integridad</i>		13,01	4,02	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Confort</i>		13,01	4,02	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Apariencia</i>		0,00	-5,88	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	32,18	-17,31	0,00	0,00	0,00	0,32
<i>Integridad</i>		21,10	-6,15	0,00	0,00	0,00	0,21
<i>Confort</i>		21,10	-6,15	0,00	0,00	0,00	0,21
<i>Apariencia</i>		0,00	-5,88	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	0,01	-1,20	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		0,01	4,48	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,01	4,48	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-5,88	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	19,35	14,22	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Integridad</i>		13,01	12,67	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Confort</i>		13,01	12,67	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Apariencia</i>		0,00	-5,88	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	31,77	-0,93	0,00	0,00	0,00	0,32
<i>Integridad</i>		21,10	2,50	0,00	0,00	0,00	0,21
<i>Confort</i>		21,10	2,50	0,00	0,00	0,00	0,21
<i>Apariencia</i>		0,00	-5,88	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	0,01	14,61	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,01	13,13	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,01	13,13	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-5,88	0,00	0,00	0,00	0,00

**Nudo : 8**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	1,56	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		1,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	5,53	-0,19	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Integridad</i>		2,61	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Confort</i>		2,61	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Apariencia</i>		1,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	6,75	-0,22	0,00	0,00	0,00	0,29
<i>Integridad</i>		3,40	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Confort</i>		3,40	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Apariencia</i>		1,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	17,25	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,34
<i>Integridad</i>		10,51	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,28
<i>Confort</i>		10,51	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,28
<i>Apariencia</i>		1,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	32,68	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,36

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.**

**DESPLAZAMIENTOS DE LOS**

**(mm , 100 x rad. )**

<i>Integridad</i>		20,59	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,28
<i>Confort</i>		20,59	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,28
<i>Apariencia</i>		1,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	-2,04	0,11	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Integridad</i>		-2,44	0,11	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Confort</i>		-2,44	0,11	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Apariencia</i>		1,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	16,42	-0,17	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Integridad</i>		9,71	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		9,71	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		1,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	25,79	-0,18	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Integridad</i>		15,76	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		15,76	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		1,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	4,45	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Integridad</i>		1,94	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Confort</i>		1,94	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Apariencia</i>		1,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	19,99	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Integridad</i>		12,21	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Confort</i>		12,21	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Apariencia</i>		1,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	35,56	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,25
<i>Integridad</i>		22,29	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,21
<i>Confort</i>		22,29	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,21
<i>Apariencia</i>		1,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	0,45	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Integridad</i>		-0,74	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Confort</i>		-0,74	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Apariencia</i>		1,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	16,54	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Integridad</i>		10,51	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,28
<i>Confort</i>		10,51	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,28
<i>Apariencia</i>		1,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	31,93	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,38



**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.**

**DESPLAZAMIENTOS DE LOS (mm , 100 x rad. )**

<i>Integridad</i>		20,59	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,28
<i>Confort</i>		20,59	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,28
<i>Apariencia</i>		1,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	-2,66	0,13	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Integridad</i>		-2,44	0,11	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Confort</i>		-2,44	0,11	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Apariencia</i>		1,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,05

**Nudo : 9**

<b>Clase</b>	<b>Combinación</b>	<b>Desp. X</b>	<b>Desp. Y</b>	<b>Desp. Z</b>	<b>Giro X</b>	<b>Giro Y</b>	<b>Giro Z</b>
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	1,57	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		1,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	5,54	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Integridad</i>		2,61	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Confort</i>		2,61	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Apariencia</i>		1,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	6,76	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Integridad</i>		3,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		3,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		1,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	17,26	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Integridad</i>		10,52	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Confort</i>		10,52	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Apariencia</i>		1,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	32,66	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,50
<i>Integridad</i>		20,58	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Confort</i>		20,58	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Apariencia</i>		1,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	-1,89	0,06	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Integridad</i>		-2,34	0,05	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Confort</i>		-2,34	0,05	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Apariencia</i>		1,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	16,44	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,14

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		9,72	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Confort</i>		9,72	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Apariencia</i>		1,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	25,80	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,34
<i>Integridad</i>		15,75	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,21
<i>Confort</i>		15,75	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,21
<i>Apariencia</i>		1,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	4,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Integridad</i>		2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Confort</i>		2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Apariencia</i>		1,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	20,01	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Integridad</i>		12,22	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Confort</i>		12,22	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Apariencia</i>		1,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	35,55	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,52
<i>Integridad</i>		22,28	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,33
<i>Confort</i>		22,28	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,33
<i>Apariencia</i>		1,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	0,60	0,03	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Integridad</i>		-0,64	0,04	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Confort</i>		-0,64	0,04	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Apariencia</i>		1,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	16,56	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Integridad</i>		10,52	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Confort</i>		10,52	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Apariencia</i>		1,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	31,91	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,49
<i>Integridad</i>		20,58	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Confort</i>		20,58	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Apariencia</i>		1,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	-2,51	0,06	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Integridad</i>		-2,34	0,05	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Confort</i>		-2,34	0,05	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Apariencia</i>		1,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01

## **Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

### **Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.**

---

**Cálculo :** Incluye los desplazamientos asociados a las combinaciones de cálculo aplicando los coeficientes de ponderación que figuran en el cuadro de combinaciones (coeficientes : 1.35; 1.50; 1.05 ...). Estos resultados corresponden al análisis realizado : Primer ó segundo orden.

**Integridad :** (Según CTE), corresponde a los desplazamientos que afectan a los daños de los elementos constructivos. Se realiza el cálculo siempre en primer orden con los coeficientes de simultaneidad de la norma en la combinación característica (coeficientes : 1; 0.7; 0.6 ...). Considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento.

**Apariencia:** (Según CTE), afecta a la apariencia de la obra. Se realiza el cálculo siempre en primer orden en la combinación casi permanente. (coeficientes : 1; 0.3 ...).

**Confort:** (Según CTE), ligada a reducir el efecto de las vibraciones. Para su cálculo se tiene en cuenta las componentes instantáneas de las cargas variables en la combinación característica.

**Giro de los nudos libres:** Se corresponde con el de las barras enlazadas rígidamente en el nudo, pero no de aquellas de enlace semirrígido, cuyo giro total corresponderá al del nudo más el momento de la barra dividido por el coeficiente de rigidez del enlace.

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).****Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.****ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE (kN y mkN)****Barra : 1**

<b>Combina</b>	<b>Nudo</b>	<b>Axil</b>	<b>Cortante y</b>	<b>Cortante z</b>	<b>Torsor</b>	<b>Momento</b>	<b>Momento</b>
1	1	-4,239	0,452	0,000	0,000	0,000	-1,195
	5	-2,122	0,452	0,000	0,000	0,000	-1,070
2	1	-9,551	1,580	0,000	0,000	0,000	-4,205
	5	-7,434	1,580	0,000	0,000	0,000	-3,749
3	1	-11,169	1,923	0,000	0,000	0,000	-5,128
	5	-9,051	1,923	0,000	0,000	0,000	-4,565
4	1	6,619	-20,167	0,000	0,000	0,000	28,622
	5	8,736	6,293	0,000	0,000	0,000	5,918
5	1	-2,987	-20,647	0,000	0,000	0,000	32,162
	5	-0,869	5,813	0,000	0,000	0,000	5,018
6	1	8,050	16,073	0,000	0,000	0,000	-14,126
	5	10,167	-13,020	0,000	0,000	0,000	6,478
7	1	-4,610	-10,464	0,000	0,000	0,000	12,947
	5	-2,492	5,412	0,000	0,000	0,000	-0,280
8	1	-10,349	-10,768	0,000	0,000	0,000	15,084
	5	-8,231	5,108	0,000	0,000	0,000	-0,795
9	1	-3,811	11,301	0,000	0,000	0,000	-12,843
	5	-1,694	-6,155	0,000	0,000	0,000	-0,039
10	1	3,180	-19,444	0,000	0,000	0,000	26,782
	5	5,298	7,016	0,000	0,000	0,000	4,230
11	1	-6,399	-19,937	0,000	0,000	0,000	30,360
	5	-4,282	6,523	0,000	0,000	0,000	3,363
12	1	4,572	16,812	0,000	0,000	0,000	-16,057
	5	6,689	-12,280	0,000	0,000	0,000	4,729
13	1	8,335	-20,347	0,000	0,000	0,000	29,068
	5	9,590	6,113	0,000	0,000	0,000	6,332
14	1	-1,280	-20,824	0,000	0,000	0,000	32,591
	5	-0,025	5,636	0,000	0,000	0,000	5,419
15	1	9,779	15,888	0,000	0,000	0,000	-13,645
	5	11,034	-13,205	0,000	0,000	0,000	6,913

**Barra : 2**

<b>Combina</b>	<b>Nudo</b>	<b>Axil</b>	<b>Cortante y</b>	<b>Cortante z</b>	<b>Torsor</b>	<b>Momento</b>	<b>Momento</b>
1	2	-9,646	0,790	0,000	0,000	0,000	-1,846
	6	-7,232	0,790	0,000	0,000	0,000	-2,671

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.**

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE (kN y mKN)**

2	2	-27,795	2,772	0,000	0,000	0,000	-6,533
	6	-25,381	2,772	0,000	0,000	0,000	-9,420
3	2	-33,331	3,377	0,000	0,000	0,000	-7,979
	6	-30,917	3,377	0,000	0,000	0,000	-11,492
4	2	8,371	-3,786	0,000	0,000	0,000	11,812
	6	10,785	-3,786	0,000	0,000	0,000	9,590
5	2	-14,754	-4,115	0,000	0,000	0,000	14,655
	6	-12,340	-4,115	0,000	0,000	0,000	9,257
6	2	14,110	-1,340	0,000	0,000	0,000	2,976
	6	16,524	-1,340	0,000	0,000	0,000	4,631
7	2	-22,558	0,659	0,000	0,000	0,000	0,389
	6	-20,144	0,659	0,000	0,000	0,000	-3,975
8	2	-36,458	0,463	0,000	0,000	0,000	2,050
	6	-34,044	0,463	0,000	0,000	0,000	-4,211
9	2	-19,061	2,058	0,000	0,000	0,000	-4,907
	6	-16,647	2,058	0,000	0,000	0,000	-6,909
10	2	-3,494	-2,476	0,000	0,000	0,000	8,880
	6	-1,080	-2,476	0,000	0,000	0,000	5,301
11	2	-26,644	-2,790	0,000	0,000	0,000	11,705
	6	-24,230	-2,790	0,000	0,000	0,000	4,963
12	2	2,281	-0,072	0,000	0,000	0,000	0,046
	6	4,695	-0,072	0,000	0,000	0,000	0,367
13	2	12,310	-4,113	0,000	0,000	0,000	12,528
	6	13,740	-4,113	0,000	0,000	0,000	10,645
14	2	-10,807	-4,445	0,000	0,000	0,000	15,369
	6	-9,376	-4,445	0,000	0,000	0,000	10,309
15	2	18,037	-1,656	0,000	0,000	0,000	3,700
	6	19,468	-1,656	0,000	0,000	0,000	5,688

**Barra : 3**

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento	Momento
1	3	-9,646	-0,790	0,000	0,000	0,000	1,846
	8	-7,232	-0,790	0,000	0,000	0,000	2,671
2	3	-27,795	-2,772	0,000	0,000	0,000	6,533
	8	-25,381	-2,772	0,000	0,000	0,000	9,420
3	3	-33,331	-3,377	0,000	0,000	0,000	7,979
	8	-30,917	-3,377	0,000	0,000	0,000	11,492

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.**

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE (kN y mKn)**

4	3	2,948	-1,699	0,000	0,000	0,000	6,947
	8	5,362	-1,699	0,000	0,000	0,000	2,688
5	3	1,216	-5,135	0,000	0,000	0,000	16,813
	8	3,630	-5,135	0,000	0,000	0,000	12,417
6	3	14,131	1,336	0,000	0,000	0,000	-2,965
	8	16,545	1,336	0,000	0,000	0,000	-4,623
7	3	-25,716	-3,897	0,000	0,000	0,000	11,086
	8	-23,302	-3,897	0,000	0,000	0,000	11,551
8	3	-26,749	-5,942	0,000	0,000	0,000	17,080
	8	-24,335	-5,942	0,000	0,000	0,000	17,483
9	3	-19,048	-2,060	0,000	0,000	0,000	4,913
	8	-16,634	-2,060	0,000	0,000	0,000	6,914
10	3	-8,854	-2,974	0,000	0,000	0,000	10,020
	8	-6,440	-2,974	0,000	0,000	0,000	7,112
11	3	-10,573	-6,405	0,000	0,000	0,000	19,963
	8	-8,159	-6,405	0,000	0,000	0,000	16,925
12	3	2,302	0,069	0,000	0,000	0,000	-0,035
	8	4,716	0,069	0,000	0,000	0,000	-0,359
13	3	6,865	-1,382	0,000	0,000	0,000	6,179
	8	8,296	-1,382	0,000	0,000	0,000	1,583
14	3	5,128	-4,819	0,000	0,000	0,000	16,019
	8	6,559	-4,819	0,000	0,000	0,000	11,286
15	3	18,059	1,652	0,000	0,000	0,000	-3,689
	8	19,489	1,652	0,000	0,000	0,000	-5,681

**Barra : 4**

Combinación	Nudo	Axial	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento	Momento
1	4	-4,239	-0,452	0,000	0,000	0,000	1,195
	9	-2,122	-0,452	0,000	0,000	0,000	1,070
2	4	-9,551	-1,580	0,000	0,000	0,000	4,205
	9	-7,434	-1,580	0,000	0,000	0,000	3,749
3	4	-11,169	-1,923	0,000	0,000	0,000	5,128
	9	-9,051	-1,923	0,000	0,000	0,000	4,565
4	4	-4,384	-10,806	0,000	0,000	0,000	17,496
	9	-2,267	2,117	0,000	0,000	0,000	4,302
5	4	-6,111	-13,234	0,000	0,000	0,000	25,902
	9	-3,993	-0,312	0,000	0,000	0,000	8,162

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.**

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE**

**(kN y mK)**

6	4	8,053	-16,076	0,000	0,000	0,000	14,137
	9	10,170	13,017	0,000	0,000	0,000	-6,474
7	4	-11,321	-8,172	0,000	0,000	0,000	15,059
	9	-9,204	-0,418	0,000	0,000	0,000	6,601
8	4	-12,362	-9,632	0,000	0,000	0,000	20,153
	9	-10,245	-1,878	0,000	0,000	0,000	8,938
9	4	-3,810	-11,302	0,000	0,000	0,000	12,850
	9	-1,692	6,153	0,000	0,000	0,000	0,041
10	4	-7,894	-11,563	0,000	0,000	0,000	19,553
	9	-5,776	1,360	0,000	0,000	0,000	6,113
11	4	-9,634	-13,999	0,000	0,000	0,000	28,023
	9	-7,517	-1,076	0,000	0,000	0,000	10,004
12	4	4,575	-16,815	0,000	0,000	0,000	16,068
	9	6,692	12,277	0,000	0,000	0,000	-4,726
13	4	-2,643	-10,616	0,000	0,000	0,000	16,974
	9	-1,389	2,306	0,000	0,000	0,000	3,844
14	4	-4,364	-13,043	0,000	0,000	0,000	25,357
	9	-3,109	-0,121	0,000	0,000	0,000	7,691
15	4	9,782	-15,891	0,000	0,000	0,000	13,656
	9	11,037	13,202	0,000	0,000	0,000	-6,909

**Barra : 5**

Combi	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento	Momento
1	5	-0,859	-1,992	0,000	0,000	0,000	1,070
	6	0,058	2,594	0,000	0,000	0,000	-2,145
2	5	-3,007	-6,980	0,000	0,000	0,000	3,749
	6	0,210	9,109	0,000	0,000	0,000	-7,549
3	5	-3,661	-8,498	0,000	0,000	0,000	4,565
	6	0,258	11,098	0,000	0,000	0,000	-9,203
4	5	-4,458	9,801	0,000	0,000	0,000	-5,918
	6	-3,541	-2,666	0,000	0,000	0,000	0,013
5	5	-5,871	0,288	0,000	0,000	0,000	-5,018
	6	-4,953	8,284	0,000	0,000	0,000	-10,280
6	5	14,761	7,416	0,000	0,000	0,000	-6,478
	6	15,678	-6,062	0,000	0,000	0,000	4,061
7	5	-5,795	-1,382	0,000	0,000	0,000	0,280
	6	-1,876	7,981	0,000	0,000	0,000	-7,959

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.**

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE**

**(kN y mKn)**

8	5	-6,623	-7,070	0,000	0,000	0,000	0,795
	6	-2,704	14,572	0,000	0,000	0,000	-14,184
9	5	5,703	-2,868	0,000	0,000	0,000	0,039
	6	9,622	5,889	0,000	0,000	0,000	-5,431
10	5	-5,840	6,571	0,000	0,000	0,000	-4,230
	6	-3,422	1,608	0,000	0,000	0,000	-3,539
11	5	-7,236	-2,919	0,000	0,000	0,000	-3,363
	6	-4,818	12,582	0,000	0,000	0,000	-13,881
12	5	13,354	4,151	0,000	0,000	0,000	-4,729
	6	15,772	-1,822	0,000	0,000	0,000	0,573
13	5	-4,113	10,603	0,000	0,000	0,000	-6,332
	6	-3,570	-3,733	0,000	0,000	0,000	0,901
14	5	-5,532	1,081	0,000	0,000	0,000	-5,419
	6	-4,988	7,209	0,000	0,000	0,000	-9,376
15	5	15,112	8,230	0,000	0,000	0,000	-6,913
	6	15,656	-7,117	0,000	0,000	0,000	4,927

**Barra : 6**

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento	Momento
1	6	-2,135	-4,343	0,000	0,000	0,000	4,816
	7	-1,217	0,243	0,000	0,000	0,000	2,517
2	6	-7,485	-15,235	0,000	0,000	0,000	16,969
	7	-4,268	0,854	0,000	0,000	0,000	8,911
3	6	-9,116	-18,556	0,000	0,000	0,000	20,695
	7	-5,197	1,039	0,000	0,000	0,000	10,884
4	6	2,287	7,166	0,000	0,000	0,000	-9,603
	7	3,205	0,279	0,000	0,000	0,000	-3,659
5	6	-3,339	-4,624	0,000	0,000	0,000	1,022
	7	-2,421	3,491	0,000	0,000	0,000	1,013
6	6	20,232	9,878	0,000	0,000	0,000	-8,692
	7	21,150	-4,226	0,000	0,000	0,000	-1,161
7	6	-6,473	-11,642	0,000	0,000	0,000	11,934
	7	-2,553	1,069	0,000	0,000	0,000	7,084
8	6	-9,835	-18,719	0,000	0,000	0,000	18,395
	7	-5,916	2,994	0,000	0,000	0,000	9,989
9	6	4,339	-10,031	0,000	0,000	0,000	12,340
	7	8,259	-1,650	0,000	0,000	0,000	8,409



**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.**

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE (kN y mK)**

10	6	-1,206	0,064	0,000	0,000	0,000	-1,762
	7	1,213	0,682	0,000	0,000	0,000	0,433
11	6	-6,834	-11,724	0,000	0,000	0,000	8,918
	7	-4,416	3,895	0,000	0,000	0,000	5,174
12	6	16,763	2,767	0,000	0,000	0,000	-0,940
	7	19,182	-3,833	0,000	0,000	0,000	2,820
13	6	3,158	8,934	0,000	0,000	0,000	-11,546
	7	3,702	0,178	0,000	0,000	0,000	-4,670
14	6	-2,468	-2,857	0,000	0,000	0,000	-0,932
	7	-1,925	3,389	0,000	0,000	0,000	-0,015
15	6	21,097	11,648	0,000	0,000	0,000	-10,615
	7	21,641	-4,325	0,000	0,000	0,000	-2,144

**Barra : 7**

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento	Momento
1	7	-1,217	-0,243	0,000	0,000	0,000	-2,517
	8	-2,135	4,343	0,000	0,000	0,000	-4,816
2	7	-4,268	-0,854	0,000	0,000	0,000	-8,911
	8	-7,485	15,235	0,000	0,000	0,000	-16,969
3	7	-5,197	-1,039	0,000	0,000	0,000	-10,884
	8	-9,116	18,556	0,000	0,000	0,000	-20,695
4	7	2,851	1,490	0,000	0,000	0,000	3,659
	8	1,934	-2,715	0,000	0,000	0,000	2,850
5	7	-3,578	2,291	0,000	0,000	0,000	-1,013
	8	-4,495	0,688	0,000	0,000	0,000	-4,323
6	7	21,148	4,233	0,000	0,000	0,000	1,161
	8	20,231	-9,887	0,000	0,000	0,000	8,696
7	7	-2,768	0,005	0,000	0,000	0,000	-7,084
	8	-6,687	14,326	0,000	0,000	0,000	-16,039
8	7	-6,612	0,488	0,000	0,000	0,000	-9,989
	8	-10,531	16,371	0,000	0,000	0,000	-20,440
9	7	8,258	1,654	0,000	0,000	0,000	-8,409
	8	4,339	10,025	0,000	0,000	0,000	-12,338
10	7	0,857	1,096	0,000	0,000	0,000	-0,433
	8	-1,561	4,396	0,000	0,000	0,000	-5,025
11	7	-5,574	1,897	0,000	0,000	0,000	-5,174
	8	-7,992	7,799	0,000	0,000	0,000	-12,269

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.**

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE (kN y mK)**

12	7	19,180	3,840	0,000	0,000	0,000	-2,820
	8	16,762	-2,776	0,000	0,000	0,000	0,944
13	7	3,348	1,588	0,000	0,000	0,000	4,670
	8	2,805	-4,486	0,000	0,000	0,000	4,806
14	7	-3,080	2,388	0,000	0,000	0,000	0,015
	8	-3,624	-1,083	0,000	0,000	0,000	-2,347
15	7	21,639	4,331	0,000	0,000	0,000	2,144
	8	21,096	-11,658	0,000	0,000	0,000	10,620

**Barra : 8**

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento	Momento
1	8	0,058	-2,594	0,000	0,000	0,000	2,145
	9	-0,859	1,992	0,000	0,000	0,000	-1,070
2	8	0,210	-9,109	0,000	0,000	0,000	7,549
	9	-3,007	6,980	0,000	0,000	0,000	-3,749
3	8	0,258	-11,098	0,000	0,000	0,000	9,203
	9	-3,661	8,498	0,000	0,000	0,000	-4,565
4	8	2,548	2,876	0,000	0,000	0,000	-5,538
	9	1,631	2,638	0,000	0,000	0,000	-4,302
5	8	-0,172	5,254	0,000	0,000	0,000	-8,094
	9	-1,089	3,855	0,000	0,000	0,000	-8,162
6	8	15,676	6,074	0,000	0,000	0,000	-4,073
	9	14,759	-7,420	0,000	0,000	0,000	6,474
7	8	1,704	-7,759	0,000	0,000	0,000	4,487
	9	-2,215	8,943	0,000	0,000	0,000	-6,601
8	8	0,068	-6,327	0,000	0,000	0,000	2,957
	9	-3,851	9,678	0,000	0,000	0,000	-8,938
9	8	9,621	-5,882	0,000	0,000	0,000	5,424
	9	5,702	2,866	0,000	0,000	0,000	-0,041
10	8	2,619	-1,336	0,000	0,000	0,000	-2,086
	9	0,200	5,931	0,000	0,000	0,000	-6,113
11	8	-0,111	1,055	0,000	0,000	0,000	-4,656
	9	-2,530	7,160	0,000	0,000	0,000	-10,004
12	8	15,770	1,835	0,000	0,000	0,000	-0,585
	9	13,351	-4,155	0,000	0,000	0,000	4,726
13	8	2,533	3,920	0,000	0,000	0,000	-6,389
	9	1,989	1,814	0,000	0,000	0,000	-3,844

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.**

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE							(kN y mK)
14	8	-0,185	6,293	0,000	0,000	0,000	-8,938
	9	-0,728	3,025	0,000	0,000	0,000	-7,691
15	8	15,654	7,129	0,000	0,000	0,000	-4,938
	9	15,110	-8,234	0,000	0,000	0,000	6,909

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).****Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.****REACCIONES EN LOS APOYOS. (kN y mkN)****Nudo : 1**

<b>Combinación</b>	<b>Reacc. X</b>	<b>Reacc. Y</b>	<b>Reacc. Z</b>	<b>Mom. X</b>	<b>Mom. Y</b>	<b>Mom. Z</b>
1	0,452	4,239	0,000	0,000	0,000	-1,195
2	1,580	9,551	0,000	0,000	0,000	-4,205
3	1,923	11,169	0,000	0,000	0,000	-5,128
4	-20,167	-6,619	0,000	0,000	0,000	28,622
5	-20,647	2,987	0,000	0,000	0,000	32,162
6	16,073	-8,050	0,000	0,000	0,000	-14,126
7	-10,464	4,610	0,000	0,000	0,000	12,947
8	-10,768	10,349	0,000	0,000	0,000	15,084
9	11,301	3,811	0,000	0,000	0,000	-12,843
10	-19,444	-3,180	0,000	0,000	0,000	26,782
11	-19,937	6,399	0,000	0,000	0,000	30,360
12	16,812	-4,572	0,000	0,000	0,000	-16,057
13	-20,347	-8,335	0,000	0,000	0,000	29,068
14	-20,824	1,280	0,000	0,000	0,000	32,591
15	15,888	-9,779	0,000	0,000	0,000	-13,645

**Nudo : 2**

<b>Combinación</b>	<b>Reacc. X</b>	<b>Reacc. Y</b>	<b>Reacc. Z</b>	<b>Mom. X</b>	<b>Mom. Y</b>	<b>Mom. Z</b>
1	0,790	9,646	0,000	0,000	0,000	-1,846
2	2,772	27,795	0,000	0,000	0,000	-6,533
3	3,377	33,331	0,000	0,000	0,000	-7,979
4	-3,786	-8,371	0,000	0,000	0,000	11,812
5	-4,115	14,754	0,000	0,000	0,000	14,655
6	-1,340	-14,110	0,000	0,000	0,000	2,976
7	0,659	22,558	0,000	0,000	0,000	0,389
8	0,463	36,458	0,000	0,000	0,000	2,050
9	2,058	19,061	0,000	0,000	0,000	-4,907
10	-2,476	3,494	0,000	0,000	0,000	8,880
11	-2,790	26,644	0,000	0,000	0,000	11,705
12	-0,072	-2,281	0,000	0,000	0,000	0,046
13	-4,113	-12,310	0,000	0,000	0,000	12,528
14	-4,445	10,807	0,000	0,000	0,000	15,369
15	-1,656	-18,037	0,000	0,000	0,000	3,700

**Nudo : 3**

<b>Combinación</b>	<b>Reacc. X</b>	<b>Reacc. Y</b>	<b>Reacc. Z</b>	<b>Mom. X</b>	<b>Mom. Y</b>	<b>Mom. Z</b>
1	-0,790	9,646	0,000	0,000	0,000	1,846
2	-2,772	27,795	0,000	0,000	0,000	6,533
3	-3,377	33,331	0,000	0,000	0,000	7,979
4	-1,699	-2,948	0,000	0,000	0,000	6,947
5	-5,135	-1,216	0,000	0,000	0,000	16,813
6	1,336	-14,131	0,000	0,000	0,000	-2,965
7	-3,897	25,716	0,000	0,000	0,000	11,086

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).****Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.****REACCIONES EN LOS APOYOS.****(kN y mkN)**

8	-5,942	26,749	0,000	0,000	0,000	17,080
9	-2,060	19,048	0,000	0,000	0,000	4,913
10	-2,974	8,854	0,000	0,000	0,000	10,020
11	-6,405	10,573	0,000	0,000	0,000	19,963
12	0,069	-2,302	0,000	0,000	0,000	-0,035
13	-1,382	-6,865	0,000	0,000	0,000	6,179
14	-4,819	-5,128	0,000	0,000	0,000	16,019
15	1,652	-18,059	0,000	0,000	0,000	-3,689

**Nudo : 4**

<b>Combinación</b>	<b>Reacc. X</b>	<b>Reacc. Y</b>	<b>Reacc. Z</b>	<b>Mom. X</b>	<b>Mom. Y</b>	<b>Mom. Z</b>
1	-0,452	4,239	0,000	0,000	0,000	1,195
2	-1,580	9,551	0,000	0,000	0,000	4,205
3	-1,923	11,169	0,000	0,000	0,000	5,128
4	-10,806	4,384	0,000	0,000	0,000	17,496
5	-13,234	6,111	0,000	0,000	0,000	25,902
6	-16,076	-8,053	0,000	0,000	0,000	14,137
7	-8,172	11,321	0,000	0,000	0,000	15,059
8	-9,632	12,362	0,000	0,000	0,000	20,153
9	-11,302	3,810	0,000	0,000	0,000	12,850
10	-11,563	7,894	0,000	0,000	0,000	19,553
11	-13,999	9,634	0,000	0,000	0,000	28,023
12	-16,815	-4,575	0,000	0,000	0,000	16,068
13	-10,616	2,643	0,000	0,000	0,000	16,974
14	-13,043	4,364	0,000	0,000	0,000	25,357
15	-15,891	-9,782	0,000	0,000	0,000	13,656

Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.

## NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

### Límite elástico

$f_y$  varía con la calidad y espesor del acero.

### Coefficiente parcial para la resistencia del acero:

$\gamma_M$  Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 15.3 de la EAE.

### Esfuerzos de cálculo:

$N_{Ed}$  esfuerzo axial de cálculo.

$M_{z,Ed}$  momento flector de cálculo respecto al eje  $z-z$  (en secciones en I el eje  $z-z$  es el paralelo a las alas, denominado también eje fuerte en este programa).

$M_{y,Ed}$  momento flector de cálculo respecto al eje  $y-y$  (en secciones en I el eje  $y-y$  es el paralelo al alma, denominado también eje débil en este programa).

### Términos de sección:

$A^*$ ;  $W_y$ ;  $W_z$  dependen de la clasificación de la sección:

Secciones de clase 1 y 2:  $A^*=A$ ;  $W_y=W_{pl,y}$ ;  $W_z=W_{pl,z}$

Secciones de clase 3:  $A^*=A$ ;  $W_y=W_{el,y}$ ;  $W_z=W_{el,z}$

Secciones de clase 4:  $A^*=A_{eff}$ ;  $W_y=W_{eff,y}$ ;  $W_z=W_{eff,z}$

$A$  área total de la sección.

$A_{eff}$  área eficaz de la sección en secciones de clase 4.

$I_z$  momento de inercia de la sección respecto al eje principal fuerte de la sección:  $z-z$

$I_y$  momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil:  $y-y$ .

$W_{el,z}$  módulo resistente elástico de la sección respecto al eje  $z-z$  en secciones de clase 3.

$W_{el,y}$  módulo resistente elástico de la sección respecto al eje  $y-y$  en secciones de clase 3.

$W_{pl,z}$  módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje  $z-z$ .

$W_{pl,y}$  módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje  $y-y$ .

### Esfuerzos de agotamiento de la sección:

$N_{pl}$  esfuerzo axial plástico.  $N_{pl} = Af_y$

$M_{el,y}$  momento elástico respecto al eje  $y-y$ .  $M_{el,y} = W_{el,y} \cdot f_y$

$M_{el,z}$  momento elástico respecto al eje  $z-z$ .  $M_{el,z} = W_{el,z} \cdot f_y$

$M_{pl,y}$  momento plástico respecto al eje  $y-y$ .  $M_{pl,y} = W_{pl,y} \cdot f_y$

$M_{pl,z}$  momento plástico respecto al eje  $z-z$ .  $M_{pl,z} = W_{pl,z} \cdot f_y$  En perfiles en doble te doblemente simétricos  $W_{pl,z} = t_f \times b_f^2 / 2$  ( $b_f$  ancho del ala y  $t_f$  espesor del ala).

### Desplazamientos de los ejes principales de la sección de clase 4

$e_{N,y}$  y  $e_{N,z}$  en secciones de clase 4, representan los desplazamientos del centro de gravedad de la sección reducida según los ejes principales  $y-y$  y  $z-z$  con respecto al centro de gravedad de la sección bruta, cuando dicha sección transversal se ve sometida solamente a compresión uniforme. En secciones de clase 1, 2 y 3 los valores de  $e_{N,y}$  y  $e_{N,z}$  son nulos.

### Coefficientes de interacción

$k_{y,y}$ ,  $k_{y,z}$ ,  $k_{z,y}$ ,  $k_{z,z}$  coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 35.3 de la EAE, obtenidos según la tabla 35.3.c(a), Método 2 de la EAE.

## ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

### Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

$$Ec.1 - i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_y^* / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M_z^* / (W_z \times f_y / \gamma_M)$$

### Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

$$Ec.2 - i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$$

### Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$$Ec.3 - i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$$

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$$

$$M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$$

$$A^* = A_{eff}$$

En secciones de clase 1,2 ó 3  $e_{N,y} = 0$ ;

$$e_{N,z} = 0$$

Si  $N_d > 0$  (barra traccionada), los coeficientes  $X_y$  y  $X_z$  valen 1.

Si no hay vuelco  $X_{LT}$  vale 1.

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$$

$$M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$$

$$A^* = A_{eff}$$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \} ;$$

$$\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

# Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

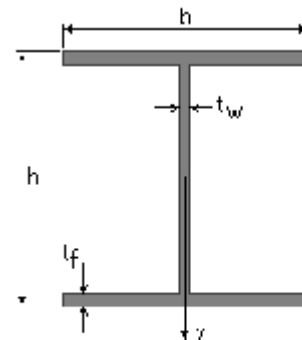
## Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.

### COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEA. Tamaño : 160

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> )			
	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>
		77	246
			W <sub>pl,y</sub>
			115,2

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm <sup>2</sup>
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>	
210000	80769,2	275	430	

Dimensiones en mm  
 b = 160      h = 152  
 t<sub>w</sub> = 6      t<sub>f</sub> = 9

Pandeo					
Eje	I <sub>k</sub> (m) = β x I	λ	λ <sub>E</sub>	λ <sub>adimensional</sub>	Φ
z-z	12,32 = 2,46 x 5,00	187,57	86,81	2,16	3,17
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	125,49	86,81	1,45	1,85

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N<sub>Ed</sub> / (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) + M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>y</sub> x (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yz</sub> x M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yy</sub> x M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>z</sub> x (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zz</sub> x M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zy</sub> x M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M\*<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>      M\*<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>      A\* = A<sub>eff</sub>      En secciones de clase 1,2 ó 3

Si N<sub>d</sub> > 0 (barra traccionada), los coeficientes X<sub>y</sub> y X<sub>z</sub> valen 1. Si no hay vuelco X<sub>LT</sub> vale 1.

M\*<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>      M\*<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>      A\* = A<sub>eff</sub>

Los coeficientes k<sub>yy</sub>, k<sub>yz</sub>, k<sub>zy</sub>, k<sub>zz</sub> según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / K^2)^{1/2} \} ; \quad K = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / K^2)^{1/2} \} ; \quad K = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

[Aclaración de](#)

### ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

#### Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:14}) = 1,28 \times 10^3 / (3880 \times 275 / 1,05) + 32,59 \times 10^6 / \{1 \times 246000 \times 275 / 1,05\} = 0,507 \quad (133 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

#### Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ<sub>adim,y</sub>(11) = 1,45; λ<sub>y</sub>(11) = 125; β<sub>y</sub>(11) = 1,00

$$N_{Rk} = 3880 \times 275 / 1,05 = 101619 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -4282 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{yz} = 0,407; \quad k_{yy} = 0,684$$

$$i(\text{Comb.:11}) = 6399,34 / (0,333 \times 3880 \times 275 / 1,05) + 0,407 \times 30359748 / \{1 \times 246000 \times 275 / 1,05\} = 0,211 \quad (55 \text{ N/mm}^2)$$



## Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

### Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.

#### COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**Ec.3 - Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco)  $\lambda_{\text{adimensional,z}}(5) = 1,69$ ;  $\lambda_z(5) = 147$ ;  $\beta_z(5) = 1,93$ ;  $\alpha_{\text{crit}}(5) = 125$

$N_{Rk} = 3880 \times 275 / 1,05 = 101619 \text{ N}$ ;  $N_{Ed} = -2987 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;  $k_{zy} = 0,405$ ;  $k_{zz} = 0,672$

$i(\text{Comb.:5}) = 2986,83 / (0,28 \times 3880 \times 275 / 1,05) + 0,67 \times 32161554 / \{1 \times 246000 \times 275 / 1,05\} = 0,346 \text{ (91 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**CORTANTE** (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

#### Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{y,Ed} = 20823,77 \text{ N}$       Combinación :14

Area eficaz a corte :  $A_{y,V} = 1324 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 1324 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 200203 \text{ N}$       Ec.8

$i(14) = 20824 / 200203 = 0,104$       Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

#### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 51 %

# Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

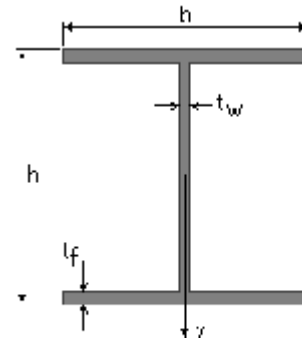
## Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.

### COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 2

I HEA. Tamaño : 160

Material : Acero S-275



Características mecánicas		(cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> )	
W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
	77	246	115,2

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm <sup>2</sup>
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>	
210000	80769,2	275	430	

Dimensiones en mm  
 b = 160      h = 152  
 t<sub>w</sub> = 6      t<sub>f</sub> = 9

Pandeo						
Eje	l <sub>k</sub> (m) = β x l	λ	λ <sub>E</sub>	λ <sub>adimensional</sub>	Φ	
z-z	4,24 = 0,74 x 5,70	64,54	86,81	0,74	0,87	
y-y	5,70 = 1,00 x 5,70	143,05	86,81	1,65	2,21	

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N<sub>Ed</sub> / (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) + M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>y</sub> x (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yz</sub> x M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yy</sub> x M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>z</sub> x (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zz</sub> x M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zy</sub> x M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M\*<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>      M\*<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>      A\* = A<sub>eff</sub>      En secciones de clase 1,2 ó 3

Si N<sub>d</sub> > 0 (barra traccionada), los coeficientes X<sub>y</sub> y X<sub>z</sub> valen 1. Si no hay vuelco X<sub>LT</sub> vale 1.

M\*<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>      M\*<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>      A\* = A<sub>eff</sub>

Los coeficientes k<sub>yy</sub>, k<sub>yz</sub>, k<sub>zy</sub>, k<sub>zz</sub> según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M<sub>cr</sub> = c<sub>1</sub> x (π / L<sub>v</sub>) x (G x I<sub>t</sub> x E x I<sub>y</sub>)<sup>1/2</sup> { (1 + π<sup>2</sup> / K<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> } ;      κ = L<sub>v</sub> x { I<sub>t</sub> / (2,6 x I<sub>A</sub>) }<sup>1/2</sup>

M<sub>cr</sub> = c<sub>1</sub> x (π / L<sub>v</sub>) x (G x I<sub>t</sub> x E x I<sub>y</sub>)<sup>1/2</sup> { (1 + π<sup>2</sup> / K<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> } ;      κ = L<sub>v</sub> x { I<sub>t</sub> / (2,6 x I<sub>A</sub>) }<sup>1/2</sup>

[Aclaración de](#)

### ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

#### Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:14) = 10,81 x 10<sup>3</sup> / (3880 x 275 / 1,05) + 15,37 x 10<sup>6</sup> / {1 x 246000 x 275 / 1,05} = 0,249 (65 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

#### Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ<sub>adim,y</sub>(3) = 1,65; λ<sub>y</sub>(3) = 143; β<sub>y</sub>(3) = 1,00

N<sub>Rk</sub> = 3880 x 275 / 1,05 = 101619 N;      N<sub>Ed</sub> = -30917 N

C<sub>my</sub> = 0,60;      C<sub>mz</sub> = 0,40;      k<sub>yz</sub> = 0,415;      k<sub>yy</sub> = 0,779

i(Comb.:3) = 33330,7 / (0,271 x 3880 x 275 / 1,05) + 0,415 x 11267194 / {1 x 246000 x 275 / 1,05} = 0,194 (51 N/mm<sup>2</sup>)

## Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

### Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.

#### COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**Ec.3 - Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco)  $\lambda_{\text{adimensional,z}}(14) = 0,74$ ;  $\lambda_z(14) = 65$ ;  $\beta_z(14) = 0,74$ ;  $\alpha_{\text{crit}}(14) = 179$

$N_{Rk} = 3880 \times 275 / 1,05 = 101619 \text{ N}$ ;  $N_{Ed} = -9376 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,40$ ;  $k_{zy} = 0,422$ ;  $k_{zz} = 0,671$

$i(\text{Comb.:14}) = 10807,03 / (0,76 \times 3880 \times 275 / 1,05) + 0,67 \times 15369223 / \{1 \times 246000 \times 275 / 1,05\} = 0,174 \text{ (46 } \frac{\text{N}}{\text{mm}^2})$

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**CORTANTE** (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

#### Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{y,Ed} = 4445,04 \text{ N}$       Combinación :14

Area eficaz a corte :  $A_{y,v} = 1324 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 1324 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 200203 \text{ N}$       Ec.8

$i(14) = 4445 / 200203 = 0,022$       Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

#### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 25 %

# Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

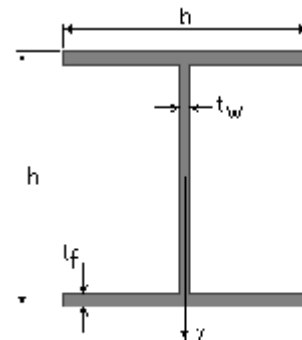
## Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.

### COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 3

I HEA. Tamaño : 160

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> )			
	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>
		77	246
			W <sub>pl,y</sub>
			115,2

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm <sup>2</sup>
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>	
210000	80769,2	275	430	

Dimensiones en mm  
 b = 160      h = 152  
 t<sub>w</sub> = 6      t<sub>f</sub> = 9

Pandeo						
Eje	I <sub>k</sub> (m) = β x I	λ	λ <sub>E</sub>	λ <sub>adimensional</sub>	Φ	
z-z	7,50 = 1,32 x 5,70	114,19	86,81	1,32	1,55	
y-y	5,70 = 1,00 x 5,70	143,05	86,81	1,65	2,21	

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N<sub>Ed</sub> / (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) + M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>y</sub> x (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yz</sub> x M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yy</sub> x M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>z</sub> x (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zz</sub> x M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zy</sub> x M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M\*<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>      M\*<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>      A\* = A<sub>eff</sub>      En secciones de clase 1,2 ó 3

Si N<sub>d</sub> > 0 (barra traccionada), los coeficientes X<sub>y</sub> y X<sub>z</sub> valen 1. Si no hay vuelco X<sub>LT</sub> vale 1.

M\*<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>      M\*<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>      A\* = A<sub>eff</sub>

Los coeficientes k<sub>yy</sub>, k<sub>yz</sub>, k<sub>zy</sub>, k<sub>zz</sub> según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M<sub>cr</sub> = c<sub>1</sub> x (π / L<sub>v</sub>) x (G x I<sub>t</sub> x E x I<sub>y</sub>)<sup>1/2</sup> { (1 + π<sup>2</sup> / K<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> } ;      κ = L<sub>v</sub> x { I<sub>t</sub> / (2,6 x I<sub>A</sub>) }<sup>1/2</sup>

M<sub>cr</sub> = c<sub>1</sub> x (π / L<sub>v</sub>) x (G x I<sub>t</sub> x E x I<sub>y</sub>)<sup>1/2</sup> { (1 + π<sup>2</sup> / K<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> } ;      κ = L<sub>v</sub> x { I<sub>t</sub> / (2,6 x I<sub>A</sub>) }<sup>1/2</sup>

[Aclaración de](#)

### ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

#### Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:11}) = 10,57 \times 10^3 / (3880 \times 275 / 1,05) + 19,96 \times 10^6 / \{1 \times 246000 \times 275 / 1,05\} = 0,320 \quad (84 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

#### Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ<sub>adim,y</sub>(8) = 1,65; λ<sub>y</sub>(8) = 143; β<sub>y</sub>(8) = 1,00

$$N_{Rk} = 3880 \times 275 / 1,05 = 101619 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -26749 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{yz} = 0,414; \quad k_{yy} = 0,757$$

$$i(\text{Comb.:8}) = 26749,33 / (0,271 \times 3880 \times 275 / 1,05) + 0,414 \times 17079774 / \{1 \times 246000 \times 275 / 1,05\} = 0,207 \quad (54 \text{ N/mm}^2)$$

## Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

### Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.

#### COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**Ec.3 - Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco)  $\lambda_{\text{adimensional,z(11)}} = 1,32$ ;  $\lambda_z(11) = 114$ ;  $\beta_z(11) = 1,31$ ;  $\alpha_{\text{Crit}}(11) = 58,33$

$N_{Rk} = 3880 \times 275 / 1,05 = 101619 \text{ N}$ ;  $N_{Ed} = -10573 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;  $k_{zy} = 0,421$ ;  $k_{zz} = 0,679$

$i(\text{Comb.:11}) = 10572,73 / (0,42 \times 3880 \times 275 / 1,05) + 0,68 \times 19963288 / \{1 \times 246000 \times 275 / 1,05\} = 0,235 \text{ (62 } \frac{\text{N}}{\text{mm}^2})$

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**CORTANTE** (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

#### Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{y,Ed} = 6405,09 \text{ N}$       Combinación :11

Area eficaz a corte :  $A_{y,V} = 1324 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 1324 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 200203 \text{ N}$       Ec.8

$i(11) = 6405 / 200203 = 0,032$       Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

#### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 33 %

# Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

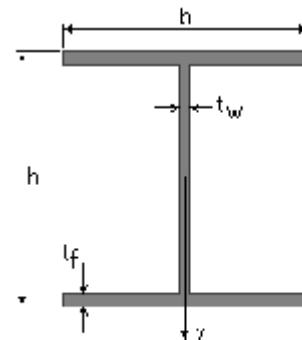
## Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.

### COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 4

I HEA. Tamaño : 160

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> )			
	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>
		77	246
			W <sub>pl,y</sub>
			115,2

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm <sup>2</sup>
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>	
210000	80769,2	275	430	

Dimensiones en mm  
 b = 160      h = 152  
 t<sub>w</sub> = 6      t<sub>f</sub> = 9

Pandeo						
Eje	I <sub>k</sub> (m) = β x I	λ	λ <sub>E</sub>	λ <sub>adimensional</sub>	Φ	
z-z	6,67 = 1,33 x 5,00	101,57	86,81	1,17	1,35	
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	125,49	86,81	1,45	1,85	

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N<sub>Ed</sub> / (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) + M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>y</sub> x (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yz</sub> x M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yy</sub> x M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>z</sub> x (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zz</sub> x M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zy</sub> x M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M\*<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>      M\*<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>      A\* = A<sub>eff</sub>      En secciones de clase 1,2 ó 3

Si N<sub>d</sub> > 0 (barra traccionada), los coeficientes X<sub>y</sub> y X<sub>z</sub> valen 1. Si no hay vuelco X<sub>LT</sub> vale 1.

M\*<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>      M\*<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>      A\* = A<sub>eff</sub>

Los coeficientes k<sub>yy</sub>, k<sub>yz</sub>, k<sub>zy</sub>, k<sub>zz</sub> según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / K^2)^{1/2} \} ; \quad K = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / K^2)^{1/2} \} ; \quad K = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

[Aclaración de](#)

### ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

#### Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:11}) = 9,63 \times 10^3 / (3880 \times 275 / 1,05) + 28,02 \times 10^6 / \{1 \times 246000 \times 275 / 1,05\} = 0,444 \quad (116 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

#### Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ<sub>adim,y</sub>(11) = 1,45; λ<sub>y</sub>(11) = 125; β<sub>y</sub>(11) = 1,00

$$N_{Rk} = 3880 \times 275 / 1,05 = 101619 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -9634 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{yz} = 0,407; \quad k_{yy} = 0,693$$

$$i(\text{Comb.:11}) = 9634,44 / (0,333 \times 3880 \times 275 / 1,05) + 0,407 \times 28023102 / \{1 \times 246000 \times 275 / 1,05\} = 0,206 \quad (54 \text{ N/mm}^2)$$

## Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

### Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.

#### COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**Ec.3 - Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco)  $\lambda_{\text{adimensional,z}}(11) = 1,38$ ;  $\lambda_z(11) = 120$ ;  $\beta_z(11) = 1,57$ ;  $\alpha_{\text{Crit}}(11) = 58,33$

$N_{Rk} = 3880 \times 275 / 1,05 = 101619 \text{ N}$ ;  $N_{Ed} = -7517 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;  $k_{zy} = 0,416$ ;  $k_{zz} = 0,679$

$i(\text{Comb.:11}) = 9634,44 / (0,39 \times 3880 \times 275 / 1,05) + 0,68 \times 28023102 / \{1 \times 246000 \times 275 / 1,05\} = 0,320 \text{ (84 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**CORTANTE** (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

#### Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{y,Ed} = 16815,28 \text{ N}$       Combinación :12

Area eficaz a corte :  $A_{y,v} = 1324 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 1324 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 200203 \text{ N}$       Ec.8

$i(12) = 16815 / 200203 = 0,084$       Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

#### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 45 %

# Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

## Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.

### COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 5

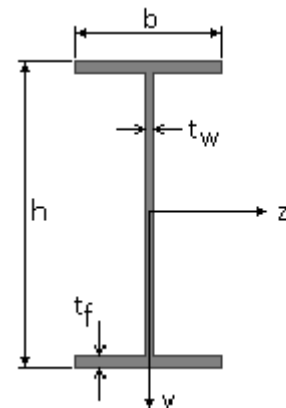
IPE. Tamaño : 140

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> )				
W <sub>el,z</sub>		W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
		12,3	88,4	18,3

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm <sup>2</sup>
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>	
210000	80769,2	275	430	



Dimensiones en mm

b = 73                      h = 140  
t<sub>w</sub> = 4,7                    t<sub>f</sub> = 6,9

Pandeo						
Eje	I <sub>k</sub> (m) = β x I	λ	λ <sub>E</sub>	λ <sub>adimensional</sub>	Φ	
z-z	3,37 = 0,94 x 3,57	58,65	86,81	0,68	0,78	
y-y	4,50 = 1,26 x 3,57	272,02	86,81	3,13	5,91	

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N<sub>Ed</sub> / (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) + M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>y</sub> x (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yz</sub> x M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yy</sub> x M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>z</sub> x (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zz</sub> x M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zy</sub> x M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M\*<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>                      M\*<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>                      A\* = A<sub>eff</sub>                      En secciones de clase 1,2 ó 3

Si N<sub>d</sub> > 0 (barra traccionada), los coeficientes X<sub>y</sub> y X<sub>z</sub> valen 1. Si no hay vuelco X<sub>LT</sub> vale 1.

M\*<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>                      M\*<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>                      A\* = A<sub>eff</sub>

Los coeficientes k<sub>yy</sub>, k<sub>yz</sub>, k<sub>zy</sub>, k<sub>zz</sub> según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M<sub>cr</sub> = c<sub>1</sub> x (π / L<sub>v</sub>) x (G x I<sub>t</sub> x E x I<sub>y</sub>)<sup>1/2</sup> { (1 + π<sup>2</sup> / κ<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> } ;                      κ = L<sub>v</sub> x { I<sub>t</sub> / (2,6 x I<sub>A</sub>) }<sup>1/2</sup>

M<sub>cr</sub> = c<sub>1</sub> x (π / L<sub>v</sub>) x (G x I<sub>t</sub> x E x I<sub>y</sub>)<sup>1/2</sup> { (1 + π<sup>2</sup> / κ<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> } ;                      κ = L<sub>v</sub> x { I<sub>t</sub> / (2,6 x I<sub>A</sub>) }<sup>1/2</sup>

[Aclaración de](#)

### ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

#### Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:8) = 2,7 x 10<sup>3</sup> / (1640 x 275 / 1,05) + 14,19 x 10<sup>6</sup> / {1 x 88400 x 275 / 1,05} = 0,619 (162 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 20 / 20                      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1                      Eje ppal. z=1

#### Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ<sub>adim,y</sub>(11) = 3,13; λ<sub>y</sub>(11) = 272; β<sub>y</sub>(11) = 1,26

N<sub>Rk</sub> = 1640 x 275 / 1,05 = 42952 N;                      N<sub>Ed</sub> = -4818 N

C<sub>my</sub> = 0,90;                      C<sub>mz</sub> = 0,90;                      k<sub>yz</sub> = 0,408;                      k<sub>yy</sub> = 0,837

i(Comb.:11) = 7236 / (0,092 x 1640 x 275 / 1,05) + 0,408 x 13881766 / {1 x 88400 x 275 / 1,05} = 0,429 (112 N/mm<sup>2</sup>)



## Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

### Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.

#### COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**Ec.3 - Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco)  $\lambda_{\text{dimensional,z}}(8) = 1,36$ ;  $\lambda_z(8) = 118$ ;  $\beta_z(8) = 1,89$ ;  $\alpha_{\text{crit}}(8) = 36,82$

$N_{Rk} = 1640 \times 275 / 1,05 = 42952 \text{ N}$ ;  $N_{Ed} = -2704 \text{ N}$

$C_{my} = 0,90$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;  $k_{zy} = 0,494$ ;  $k_{zz} = 0,685$

$i(\text{Comb.:8}) = 6622,97 / (0,44 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 0,68 \times 14185247 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} = 0,455 \text{ (119 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**CORTANTE** (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

#### Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{y,Ed} = 14572,42 \text{ N}$       Combinación :8

Area eficaz a corte :  $A_{y,V} = 761,63 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 761,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 115167 \text{ N}$       Ec.8

$i(8) = 14572 / 115167 = 0,127$       Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

#### DEFORMACIONES

##### Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (4): 1,2 mm      adm.=l/300 = 11,8 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,1 mm      adm.=l/300 = 11,8 mm.

#### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

**Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 62 %**

**Aprovechamiento por flecha de la barra : 10 %**

# Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

## Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.

### COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 6

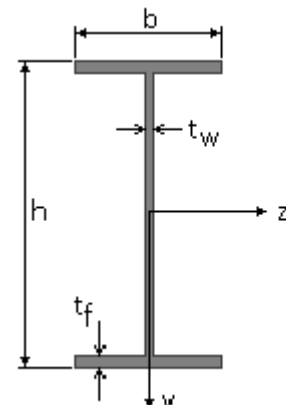
IPE. Tamaño : 140

Material : Acero S-275

Características mecánicas		(cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> )	
	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>
		12,3	88,4
			W <sub>pl,y</sub>
			18,3

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm <sup>2</sup>
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>	
210000	80769,2	275	430	



Dimensiones en mm

b = 73                      h = 140  
t<sub>w</sub> = 4,7                    t<sub>f</sub> = 6,9

Pandeo						
Eje	l <sub>k</sub> (m) = β x l	λ	λ <sub>E</sub>	λ <sub>adimensional</sub>	Φ	
z-z	5,04 = 1,41 x 3,57	87,8	86,81	1,01	1,10	
y-y	4,50 = 1,26 x 3,57	272,02	86,81	3,13	5,91	

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N<sub>Ed</sub> / (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) + M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>y</sub> x (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yz</sub> x M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yy</sub> x M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>z</sub> x (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zz</sub> x M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zy</sub> x M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M\*<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>                      M\*<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>                      A\* = A<sub>eff</sub>                      En secciones de clase 1,2 ó 3

Si N<sub>d</sub> > 0 (barra traccionada), los coeficientes X<sub>y</sub> y X<sub>z</sub> valen 1. Si no hay vuelco X<sub>LT</sub> vale 1.

M\*<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>                      M\*<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>                      A\* = A<sub>eff</sub>

Los coeficientes k<sub>yy</sub>, k<sub>yz</sub>, k<sub>zy</sub>, k<sub>zz</sub> según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / K^2)^{1/2} \} ; \quad K = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / K^2)^{1/2} \} ; \quad K = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

**Aclaración de**

### ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

#### Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:3}) = 9,12 \times 10^3 / (1640 \times 275 / 1,05) + 20,7 \times 10^6 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} = 0,915 \quad (240 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20                      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1                      Eje ppal. z=1

#### Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ<sub>adim,y</sub>(3) = 3,13; λ<sub>y</sub>(3) = 272; β<sub>y</sub>(3) = 1,26

$$N_{Rk} = 1640 \times 275 / 1,05 = 42952 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -9116 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,90; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{yz} = 0,412; \quad k_{yy} = 0,882$$

$$i(\text{Comb.:3}) = 9116,22 / (0,092 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 0,412 \times 20695368 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} = 0,600 \quad (157 \text{ N/mm}^2)$$

## Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

### Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.

#### COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**Ec.3 - Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco)  $\lambda_{\text{adimensional,z}}(3) = 1,18$ ;  $\lambda_z(3) = 102$ ;  $\beta_z(3) = 1,64$ ;  $\alpha_{\text{crit}}(3) = 35,83$

$N_{Rk} = 1640 \times 275 / 1,05 = 42952 \text{ N}$ ;  $N_{Ed} = -5197 \text{ N}$

$C_{my} = 0,90$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;  $k_{zy} = 0,529$ ;  $k_{zz} = 0,687$

$i(\text{Comb.:}3) = 9116,22 / (0,55 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 20695368 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} = 0,653 \text{ (171 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**CORTANTE** (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

#### Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{y,Ed} = 18719,11 \text{ N}$       Combinación :8

Area eficaz a corte :  $A_{y,V} = 761,63 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 761,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 115167 \text{ N}$       Ec.8

$i(8) = 18719 / 115167 = 0,163$       Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

#### DEFORMACIONES

##### Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (8): 3,5 mm      adm.=l/300 = 11,8 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,8 mm      adm.=l/300 = 11,8 mm.

#### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

**Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 92 %**

**Aprovechamiento por flecha de la barra : 29 %**

# Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

## Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.

### COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 7

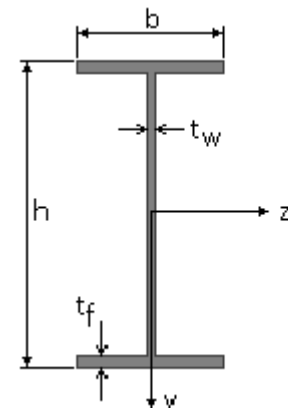
IPE. Tamaño : 140

Material : Acero S-275

Características mecánicas		(cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> )	
	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>
		12,3	88,4
			W <sub>pl,y</sub>
			18,3

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm <sup>2</sup>
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>	
210000	80769,2	275	430	



Dimensiones en mm

b = 73                      h = 140  
t<sub>w</sub> = 4,7                    t<sub>f</sub> = 6,9

Pandeo						
Eje	I <sub>k</sub> (m) = β x I	λ	λ <sub>E</sub>	λ <sub>adimensional</sub>	Φ	
z-z	4,16 = 1,17 x 3,57	72,47	86,81	0,83	0,92	
y-y	4,50 = 1,26 x 3,57	272,02	86,81	3,13	5,91	

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N<sub>Ed</sub> / (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) + M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>y</sub> x (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yz</sub> x M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yy</sub> x M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>z</sub> x (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zz</sub> x M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zy</sub> x M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M\*<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>                      M\*<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>                      A\* = A<sub>eff</sub>                      En secciones de clase 1,2 ó 3

Si N<sub>d</sub> > 0 (barra traccionada), los coeficientes X<sub>y</sub> y X<sub>z</sub> valen 1. Si no hay vuelco X<sub>LT</sub> vale 1.

M\*<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>                      M\*<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>                      A\* = A<sub>eff</sub>

Los coeficientes k<sub>yy</sub>, k<sub>yz</sub>, k<sub>zy</sub>, k<sub>zz</sub> según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M<sub>cr</sub> = c<sub>1</sub> x (π / L<sub>v</sub>) x (G x I<sub>t</sub> x E x I<sub>y</sub>)<sup>1/2</sup> { (1 + π<sup>2</sup> / K<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> } ;                      κ = L<sub>v</sub> x { I<sub>t</sub> / (2,6 x I<sub>A</sub>) }<sup>1/2</sup>

M<sub>cr</sub> = c<sub>1</sub> x (π / L<sub>v</sub>) x (G x I<sub>t</sub> x E x I<sub>y</sub>)<sup>1/2</sup> { (1 + π<sup>2</sup> / K<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> } ;                      κ = L<sub>v</sub> x { I<sub>t</sub> / (2,6 x I<sub>A</sub>) }<sup>1/2</sup>

[Aclaración de](#)

### ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

#### Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 9,12 x 10<sup>3</sup> / (1640 x 275 / 1,05) + 20,38 x 10<sup>6</sup> / {1 x 88400 x 275 / 1,05} = 0,901 (236 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 20 / 20                      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1                      Eje ppal. z=1

#### Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ<sub>adim,y</sub>(8) = 3,13; λ<sub>y</sub>(8) = 272; β<sub>y</sub>(8) = 1,26

N<sub>Rk</sub> = 1640 x 275 / 1,05 = 42952 N;                      N<sub>Ed</sub> = -10531 N

C<sub>my</sub> = 0,90;                      C<sub>mz</sub> = 0,90;                      k<sub>yz</sub> = 0,412;                      k<sub>yy</sub> = 0,916

i(Comb.:8) = 10531,09 / (0,092 x 1640 x 275 / 1,05) + 0,412 x 20098352 / {1 x 88400 x 275 / 1,05} = 0,626 (164 N/mm<sup>2</sup>)

## Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

### Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.

#### COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**Ec.3 - Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco)  $\lambda_{\text{dimensional,z}}(3) = 1,18$ ;  $\lambda_z(3) = 102$ ;  $\beta_z(3) = 1,64$ ;  $\alpha_{\text{crit}}(3) = 35,83$

$N_{Rk} = 1640 \times 275 / 1,05 = 42952 \text{ N}$ ;  $N_{Ed} = -9116 \text{ N}$

$C_{my} = 0,90$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;  $k_{zy} = 0,529$ ;  $k_{zz} = 0,687$

$i(\text{Comb.:3}) = 9116,22 / (0,55 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 20377970 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} = 0,643$  (168 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**CORTANTE** (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

#### Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{y,Ed} = 18556,44 \text{ N}$       Combinación :3

Area eficaz a corte :  $A_{y,V} = 761,63 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 761,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 115167 \text{ N}$       Ec.8

$i(3) = 18556 / 115167 = 0,16$       Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

#### DEFORMACIONES

##### Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 2,6 mm      adm.=l/300 = 11,8 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,8 mm      adm.=l/300 = 11,8 mm.

#### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

**Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 91 %**

**Aprovechamiento por flecha de la barra : 22 %**

# Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

## Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.

### COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 8

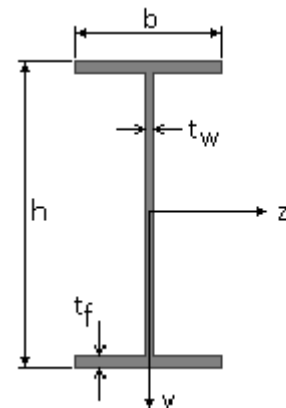
IPE. Tamaño : 140

Material : Acero S-275

Características mecánicas		(cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .)	
	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>
		12,3	88,4
			W <sub>pl,y</sub>
			18,3

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm <sup>2</sup>
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>	
210000	80769,2	275	430	



Dimensiones en mm

b = 73                      h = 140  
t<sub>w</sub> = 4,7                      t<sub>f</sub> = 6,9

Pandeo						
Eje	I <sub>k</sub> (m) = β x I	λ	λ <sub>E</sub>	λ <sub>adimensional</sub>	Φ	
z-z	9,28 = 2,60 x 3,57	161,66	86,81	1,86	2,41	
y-y	4,50 = 1,26 x 3,57	272,02	86,81	3,13	5,91	

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N<sub>Ed</sub> / (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) + M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>y</sub> x (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yz</sub> x M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yy</sub> x M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>z</sub> x (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zz</sub> x M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zy</sub> x M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M\*<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>                      M\*<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>                      A\* = A<sub>eff</sub>                      En secciones de clase 1,2 ó 3

Si N<sub>d</sub> > 0 (barra traccionada), los coeficientes X<sub>y</sub> y X<sub>z</sub> valen 1. Si no hay vuelco X<sub>LT</sub> vale 1.

M\*<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>                      M\*<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>                      A\* = A<sub>eff</sub>

Los coeficientes k<sub>yy</sub>, k<sub>yz</sub>, k<sub>zy</sub>, k<sub>zz</sub> según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M<sub>cr</sub> = c<sub>1</sub> x (π / L<sub>v</sub>) x (G x I<sub>t</sub> x E x I<sub>y</sub>)<sup>1/2</sup> { (1 + π<sup>2</sup> / κ<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> } ;                      κ = L<sub>v</sub> x { I<sub>t</sub> / (2,6 x I<sub>A</sub>) }<sup>1/2</sup>

M<sub>cr</sub> = c<sub>1</sub> x (π / L<sub>v</sub>) x (G x I<sub>t</sub> x E x I<sub>y</sub>)<sup>1/2</sup> { (1 + π<sup>2</sup> / κ<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> } ;                      κ = L<sub>v</sub> x { I<sub>t</sub> / (2,6 x I<sub>A</sub>) }<sup>1/2</sup>

[Aclaración de](#)

### ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

#### Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:11) = 2,53 x 10<sup>3</sup> / (1640 x 275 / 1,05) + 10 x 10<sup>6</sup> / {1 x 88400 x 275 / 1,05} = 0,438 (115 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 20 / 20                      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1                      Eje ppal. z=1

#### Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ<sub>adim,y</sub>(8) = 3,13; λ<sub>y</sub>(8) = 272; β<sub>y</sub>(8) = 1,26

N<sub>Rk</sub> = 1640 x 275 / 1,05 = 42952 N;                      N<sub>Ed</sub> = -3851 N

C<sub>my</sub> = 0,90;                      C<sub>mz</sub> = 0,90;                      k<sub>yz</sub> = 0,600;                      k<sub>yy</sub> = 1,000

i(Comb.:8) = 3850,74 / (0,092 x 1640 x 275 / 1,05) + 0,600 x 8937198 / {1 x 88400 x 275 / 1,05} = 0,329 (86 N/mm<sup>2</sup>)

## Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

### Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.

#### COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**Ec.3 - Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco)  $\lambda_{\text{dimensional,z}}(8) = 1,78$ ;  $\lambda_z(8) = 155$ ;  $\beta_z(8) = 2,49$ ;  $\alpha_{\text{crit}}(8) = 36,82$

$N_{Rk} = 1640 \times 275 / 1,05 = 42952 \text{ N}$ ;  $N_{Ed} = -3851 \text{ N}$

$C_{my} = 0,90$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;  $k_{zy} = 0,600$ ;  $k_{zz} = 1,000$

$i(\text{Comb.:8}) = 3850,74 / (0,275 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 1 \times 8937198 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} = 0,419 \text{ (110 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**CORTANTE** (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

#### Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{y,Ed} = 11097,63 \text{ N}$       Combinación :3

Area eficaz a corte :  $A_{y,V} = 761,63 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 761,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 115167 \text{ N}$       Ec.8

$i(3) = 11098 / 115167 = 0,096$       Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

#### DEFORMACIONES

##### Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 1,3 mm      adm.=l/300 = 11,8 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,1 mm      adm.=l/300 = 11,8 mm.

#### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

**Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 44 %**

**Aprovechamiento por flecha de la barra : 11 %**

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.**

**RELACION DE BARRAS FUERA DE**

Todas las barras cumplen



**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.**

**TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.**

# Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

## Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.

### PLACAS DE ANCLAJE

#### Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	370	x	400	x	20	mm.
CARTELAS	150	x	400	x	10	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 220 mm. en cada paramento.					

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(14) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 1,36 + x(.5 \times 0,4 - 0,05))) / (40 \times 0,37(0.875 \times 40 - 5)) = 3 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(14) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 16874 / 2^2) = 253,1$$

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

ANCLAJE

$$\text{Tracción máxima en anclajes (14)} = 54 \text{ kN}$$

$$\text{Índice tracción rosca del anclaje (14)} = 0,49$$

$$\text{Long. anclaje EC-3} = 208 \text{ mm.} \quad (\text{Tens. Adherencia EC-3} = 1 \text{ N/mm}^2)$$

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(14) = 35 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

#### Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	370	x	400	x	20	mm.
CARTELAS	150	x	400	x	10	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 100 mm. en cada paramento.					

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(14) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,36 + x(.5 \times 0,4 - 0,05))) / (40 \times 0,37(0.875 \times 40 - 5)) = 1,5 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(14) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 7653 / 2^2) = 114,7$$

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

ANCLAJE

$$\text{Tracción máxima en anclajes (13)} = 23,96 \text{ kN}$$

## Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

### Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.

#### PLACAS DE ANCLAJE

Índice tracción rosca del anclaje (13) = 0,21

Long. anclaje EC-3 = 92 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(14) = 18,1 \text{ N/mm}^2$

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

#### Nudo : 3

DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 370 x 400 x 20 mm.

CARTELAS 150 x 400 x 10 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 130 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGÓN

$\sigma_{hormigón}(11) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,36 + x(.5 \times 0,4 - 0,05))) / (40 \times 0,37 (0,875 \times 40 - 5)) = 1,9 \text{ N/mm}^2$

(Res. Portante = 30 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero \text{ placa}}(11) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 9706 / 2^2)$

=145,6

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (11) = 30,63 kN

Índice tracción rosca del anclaje (11) = 0,28

Long. anclaje EC-3 = 118 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(11) = 23 \text{ N/mm}^2$

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

#### Nudo : 4

DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 370 x 400 x 20 mm.

CARTELAS 150 x 400 x 10 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 180 mm. en cada paramento.

## Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

### Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.

#### PLACAS DE ANCLAJE

COMPROBACIONES :

HORMIGÓN

$$\sigma_{\text{hormigón}}(11) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 1,36 + x(.5 \times 0,4 - 0,05))) / (40 \times 0,37(0.875 \times 40 - 5)) = 2,7 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(11) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 13842 / 2^2) = 207,6$$

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (11) = 44,3 kN

Índice tracción rosca del anclaje (11) = 0,40

Long. anclaje EC-3 = 170 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(11) = 31,5 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

$$\sigma_{\text{acero placa}} = 6 \times M_{\text{máx}} / (\text{Espesor placa})^2$$

# Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

## Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.

### ZAPATAS.

#### Nudo : 1

#### DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
1,50	1,50	0,85	0,27	0,27	0,00

fctd(N/mm <sup>2</sup> )	fcv(N/mm <sup>2</sup> )
1,20	0,14

#### COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + tension media terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
53,67	1,32	0,00	4,61	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,02	0,03	0,03	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
8,73	20,29

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
-4,00	1,06	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )
-1,48	-1,48	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### COMBINACION :5

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
0,00	-13,72	0,00	0,00	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,00	0,00	0,00	0,00

## Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

### Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.

#### ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
0,00	0,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )
0,00	0,00

COMBINACION :15

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
0,00	10,75	0,00	0,00	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,00	0,00	0,00	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
0,00	0,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )
0,00	0,00

#### Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
1,50	1,50	0,85	0,27	0,27	0,00

fctd (N/mm<sup>2</sup>)    fcv (N/mm<sup>2</sup>)

## Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

### Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.

#### ZAPATAS.

1,20            0,14

COMBINACION :4

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
41,04	-2,45	0,00	-9,85	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,04	0,00	0,00	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,12	8,36

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
6,32	-4,49	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )
0,93	0,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :11

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
72,21	-1,00	0,00	-6,43	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,04	0,02	0,02	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
8,42	36,16

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
-1,43	-8,49	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )
-5,01	-5,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

### Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.

#### ZAPATAS.

COMBINACION :13

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
41,04	-2,45	0,00	-9,85	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,04	0,00	0,00	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,12	8,36

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
6,32	-4,49	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )
0,93	0,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
56,43	-2,72	0,00	-11,91	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,05	0,00	0,00	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,55	10,36

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
4,55	-8,52	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )
-2,01	-2,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



## Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

### Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.

#### ZAPATAS.

COMBINACION :15

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
37,20	-0,85	0,00	-2,62	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,02	0,01	0,01	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
10,64	21,85

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
3,08	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )	
1,66	1,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

### Nudo : 3

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
1,50	1,50	0,85	0,27	0,27	0,00

fctd (N/mm <sup>2</sup> )	fcv (N/mm <sup>2</sup> )
1,20	0,14

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
68,82	-2,31	0,00	-7,34	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

## Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

### Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.

#### ZAPATAS.

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,04	0,02	0,02	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
7,04	14,90

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai, y (cm <sup>2</sup> )	As, y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
-0,30	-8,35	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )
-4,37	-4,37	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :8

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
61,61	-5,18	0,00	-19,68	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,06	0,00	0,00	0,06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,35	5,95

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai, y (cm <sup>2</sup> )	As, y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
7,34	-13,87	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )
-2,99	-2,99	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :11

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
61,61	-5,18	0,00	-19,68	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
------------	------------	------------	------------

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).****Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.****ZAPATAS.**

0,06      0,00      0,00      0,06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV          CSD  
2,35          5,95

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai, y (cm <sup>2</sup> )	As, y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
7,34	-13,87	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )
-2,99	-2,99	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
45,83	-3,45	0,00	-14,20	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,05	0,00	0,00	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV          CSD  
2,42          6,63

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai, y (cm <sup>2</sup> )	As, y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
7,68	-8,10	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )
0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :15

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
37,19	0,85	0,00	2,61	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,01	0,02	0,02	0,01

## Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

### Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.

#### ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
10,67	21,89

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
0,21	3,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )	
1,66	1,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

#### Nudo : 4

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
1,50	1,50	0,85	0,27	0,27	0,00

fctd (N/mm <sup>2</sup> )	fcv (N/mm <sup>2</sup> )
1,20	0,14

COMBINACION : 6

Combinación más desfavorable para : deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada : 0 kN y su descentramiento : 0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
40,85	-10,75	0,00	-18,65	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,06	0,00	0,00	0,06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,64	1,90

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
8,66	-11,17	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )	

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).****Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.****ZAPATAS.**

0,98      0,98      0,00      0,00      0,00      0,00      0,00      0,00

COMBINACION :8

Combinación más desfavorable para : vuelco

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
54,89	-9,85	0,00	-28,26	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,10	0,00	0,00	0,10

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,79	2,79

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai, y (cm <sup>2</sup> )	As, y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
8,66	-22,24	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )
-1,73	-1,73	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :11

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension media terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
54,89	-9,85	0,00	-28,26	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,10	0,00	0,00	0,10

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,79	2,79

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai, y (cm <sup>2</sup> )	As, y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
8,66	-22,24	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).****Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.****ZAPATAS.**

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )
-1,73	-1,73	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :15

Combinación más desfavorable para : Arm. superior + cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
40,85	-10,75	0,00	-18,65	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,06	0,00	0,00	0,06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,64	1,90

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai, y (cm <sup>2</sup> )	As, y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
8,66	-11,17	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )
0,98	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.**

**MEDICIONES.**

**BARRAS**

<b>TIPO</b>	<b>DIMENSION</b>	<b>LONG. (m)</b>	<b>Peso (kg.)</b>
IPE	140	14,28	183,9
I HEA	160	21,4	651,9
		Subtotal .....	835,8

**PLACAS DE ANCLAJE**

<b>CHAPA</b>	<b>PESO (Kg.)</b>	
# 10	37,7	
# 20	93,0	
	Subtotal .....	130,7

**ANCLAJES y BULONES**

<b>REDONDO</b>	<b>LONG. (m)</b>	<b>PESO (Kg.)</b>
Ø 20	7,49	18,5
	Subtotal .....	18,5

**ZAPATA :1**

	<b>MEDICION</b>	<b>PRECIO</b>
EXCAVACION	1,9	23,0
HORMIGON	1,9	133,9
ACERO	21,2	36,1
	Subtotal .....	193

**ZAPATA :2**

	<b>MEDICION</b>	<b>PRECIO</b>
EXCAVACION	1,9	23,0
HORMIGON	1,9	133,9
ACERO	21,2	36,1
	Subtotal .....	193

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Pórtico hastial. Nave principal.**

**MEDICIONES.**

**ZAPATA :3**

	<b>MEDICION</b>	<b>PRECIO</b>
EXCAVACION	1,9	23,0
HORMIGON	1,9	133,9
ACERO	21,2	36,1
	Subtotal .....	193

**ZAPATA :4**

	<b>MEDICION</b>	<b>PRECIO</b>
EXCAVACION	1,9	23,0
HORMIGON	1,9	133,9
ACERO	21,2	36,1
	Subtotal .....	193



## Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

### Estructura : Portico tipo. Nave principal.

#### Datos Generales

Número de nudos	5
Número de barras	4
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	15
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

#### Hipótesis de carga

Nú	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	No procede
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	No procede
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	No procede
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación	No procede
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación	No procede
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación	No procede

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Portico tipo. Nave principal.**

**NUDOS. Coordenadas en metros.**

<b>Número</b>	<b>Coord. X</b>	<b>Coord. Y</b>	<b>Coord. Z</b>	<b>Coacción</b>
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	14,00	0,00	0,00	Empotramiento
3	0,00	6,00	0,00	Nudo libre
4	7,00	7,40	0,00	Nudo libre
5	14,00	6,00	0,00	Nudo libre

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Portico tipo. Nave principal.**

<b>BARRAS.</b>								<b>(kN m / radián)</b>
<b>Barra</b>	<b>Nudo</b>	<b>Nudo</b>	<b>Clase</b>	<b>Lep</b>	<b>Lept</b>	<b>Grup</b>	<b>Beta</b>	<b>Articulación</b>
1	1	3	Pilar	8,60	6,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	13,31	6,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	4	Viga	9,42	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	7,24	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Portico tipo. Nave principal.**

**BARRAS.**

<b>Barra</b>	<b>Tabla</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Material</b>
1	I HEA	240	Material menú
2	I HEA	240	Material menú
3	IPE	240	Material menú
4	IPE	240	Material menú

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).****Estructura : Portico tipo. Nave principal.**

CARGAS EN BARRAS.			(kN y mKN)	Angulo : grados sexagesimales			
Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0,621	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,621	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,316	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,316	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
2	3	Uniforme	Generales	2,191	90	0,00	0,00
2	4	Uniforme	Generales	2,191	90	0,00	0,00
3	3	Uniforme	Generales	2,859	90	0,00	0,00
3	4	Uniforme	Generales	2,859	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	3,774	0	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	1,916	360	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	2,235	258,7	0,00	0,00
4	3	Parcial uniforme	Generales	3,420	258,7	0,00	1,48
4	4	Uniforme	Generales	0,972	-78,69	0,00	0,00
4	4	Parcial uniforme	Generales	2,061	-78,69	0,00	1,48
5	1	Uniforme	Generales	3,774	0	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	1,916	360	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	0,687	78,69	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	1,205	-78,69	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	4,096	180	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	4,096	360	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	3,664	258,7	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	3,665	-78,69	0,00	0,00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Portico tipo. Nave principal.**

**COMBINACION DE HIPOTESIS.**

VALOR	HIPOTESIS					
COMBINACIO	1	2	3	4	5	6
1	1,35					
2	1,35	1,50				
3	1,35		1,50			
4	1,35			1,50		
5	1,35				1,50	
6	1,35					1,50
7	1,35		1,50	0,90		
8	1,35		1,50		0,90	
9	1,35		1,50			0,90
10	1,35		0,75	1,50		
11	1,35		0,75		1,50	
12	1,35		0,75			1,50
13	0,80			1,50		
14	0,80				1,50	
15	0,80					1,50



## Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

### Estructura : Portico tipo. Nave principal.

#### DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

##### DATOS GENERALES

HORMIGON	:	Resistencia característica (N/mm <sup>2</sup> .).....	: 25
HORMIGON	:	Coeficiente de minoración $\phi_c$ .....	: 1,5
ACERO PLACA	:	Calidad.....	: Acero S-275
ACERO ANCLAJE	:	Calidad.....	: Acero B-500-S
ACERO ARMADURA	:	Calidad.....	: Acero B-500-S
ACERO	:	Coeficiente de minoración $\phi_s$ .....	: 1,15
TERRENO	:	Tensión admisible (N/mm <sup>2</sup> .).....	: 0,2
TERRENO	:	Coeficiente de rozamiento zapata terreno .....	: 0,5
ACCIONES	:	Coeficiente de mayoración $\phi_f$ .....	: 1,5
VUELCO	:	Coeficiente de seguridad.....	: 1,5
DESLIZAMIENTO	:	Coeficiente de seguridad.....	: 1,5
PRECIO	:	Excavación (Euros/m <sup>3</sup> ).....	: 12
PRECIO	:	Hormigón (Euros/m <sup>3</sup> .).....	: 70
PRECIO	:	Acero (Euros/kg.).....	: 1,7
PRECIO	:	Pórtico metálico (Euros/kg.).....	: 2,2

LZX	LZY	Hz	HT (m.)	$\delta$ (DEP/A)	F (kN.)	DF (m.)	Nudo
2	2	0,85	0		0	0	2
2	2	0,85	0		0	0	1



**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).****Estructura : Portico tipo. Nave principal.****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad. )****Nudo : 1**

<b>Clase</b>	<b>Combinación</b>	<b>Desp. X</b>	<b>Desp. Y</b>	<b>Desp. Z</b>	<b>Giro X</b>	<b>Giro Y</b>	<b>Giro Z</b>
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Portico tipo. Nave principal.**

**DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad. )**

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Nudo : 2**

<b>Clase</b>	<b>Combinación</b>	<b>Desp. X</b>	<b>Desp. Y</b>	<b>Desp. Z</b>	<b>Giro X</b>	<b>Giro Y</b>	<b>Giro Z</b>
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Portico tipo. Nave principal.**

**DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.**

**(mm , 100 x rad. )**

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Portico tipo. Nave principal.**

**DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad. )**

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Nudo : 3**

<b>Clase</b>	<b>Combinación</b>	<b>Desp. X</b>	<b>Desp. Y</b>	<b>Desp. Z</b>	<b>Giro X</b>	<b>Giro Y</b>	<b>Giro Z</b>
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	-3,75	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-2,76	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	-11,78	-0,14	0,00	0,00	0,00	-0,30
<i>Integridad</i>		-5,24	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Confort</i>		-5,24	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Apariencia</i>		-2,76	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	-14,26	-0,16	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Integridad</i>		-6,84	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Confort</i>		-6,84	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Apariencia</i>		-2,76	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	22,51	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,09

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Portico tipo. Nave principal.**

**DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.**

(mm , 100 x rad. )

<i>Integridad</i>		17,55	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		17,55	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-2,76	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	34,20	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,70
<i>Integridad</i>		25,10	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Confort</i>		25,10	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Apariencia</i>		-2,76	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	5,71	0,09	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Integridad</i>		6,36	0,10	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Confort</i>		6,36	0,10	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Apariencia</i>		-2,76	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	1,89	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Integridad</i>		3,69	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Confort</i>		3,69	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Apariencia</i>		-2,76	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	8,93	-0,16	0,00	0,00	0,00	-0,74
<i>Integridad</i>		8,22	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,42
<i>Confort</i>		8,22	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,42
<i>Apariencia</i>		-2,76	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	-8,31	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Integridad</i>		-3,03	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Confort</i>		-3,03	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Apariencia</i>		-2,76	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	17,55	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Integridad</i>		14,13	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Confort</i>		14,13	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Apariencia</i>		-2,76	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	29,32	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,85
<i>Integridad</i>		21,68	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,49
<i>Confort</i>		21,68	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,49
<i>Apariencia</i>		-2,76	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	0,67	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Integridad</i>		2,94	0,06	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Confort</i>		2,94	0,06	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Apariencia</i>		-2,76	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	23,94	0,09	0,00	0,00	0,00	-0,05

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Portico tipo. Nave principal.**

**DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad. )**

<i>Integridad</i>		17,55	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		17,55	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-2,76	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	35,59	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,66
<i>Integridad</i>		25,10	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Confort</i>		25,10	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Apariencia</i>		-2,76	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	7,19	0,11	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Integridad</i>		6,36	0,10	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Confort</i>		6,36	0,10	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Apariencia</i>		-2,76	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,07

**Nudo : 4**

<b>Clase</b>	<b>Combinación</b>	<b>Desp. X</b>	<b>Desp. Y</b>	<b>Desp. Z</b>	<b>Giro X</b>	<b>Giro Y</b>	<b>Giro Z</b>
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	0,00	-19,10	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-14,08	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	0,00	-59,99	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-26,71	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-26,71	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-14,08	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	0,00	-72,63	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-34,86	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-34,86	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-14,08	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	18,76	19,08	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Integridad</i>		12,56	25,44	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Confort</i>		12,56	25,44	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Apariencia</i>		0,00	-14,08	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	36,43	-11,47	0,00	0,00	0,00	0,47
<i>Integridad</i>		24,10	5,06	0,00	0,00	0,00	0,31
<i>Confort</i>		24,10	5,06	0,00	0,00	0,00	0,31
<i>Apariencia</i>		0,00	-14,08	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	0,00	30,02	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Portico tipo. Nave principal.**

**DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.**

**(mm , 100 x rad. )**

<i>Integridad</i>		0,00	33,04	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	33,04	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-14,08	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	11,52	-49,07	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Integridad</i>		7,53	-19,59	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Confort</i>		7,53	-19,59	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Apariencia</i>		0,00	-14,08	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	22,26	-67,99	0,00	0,00	0,00	0,29
<i>Integridad</i>		14,46	-31,82	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Confort</i>		14,46	-31,82	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Apariencia</i>		0,00	-14,08	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	0,00	-41,75	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-15,03	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-15,03	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-14,08	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	18,93	-7,03	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Integridad</i>		12,56	8,01	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Confort</i>		12,56	8,01	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Apariencia</i>		0,00	-14,08	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	36,75	-38,00	0,00	0,00	0,00	0,47
<i>Integridad</i>		24,10	-12,37	0,00	0,00	0,00	0,31
<i>Confort</i>		24,10	-12,37	0,00	0,00	0,00	0,31
<i>Apariencia</i>		0,00	-14,08	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	0,00	4,36	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	15,61	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	15,61	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-14,08	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	18,69	26,75	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Integridad</i>		12,56	25,44	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Confort</i>		12,56	25,44	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Apariencia</i>		0,00	-14,08	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	36,29	-3,67	0,00	0,00	0,00	0,46
<i>Integridad</i>		24,10	5,06	0,00	0,00	0,00	0,31
<i>Confort</i>		24,10	5,06	0,00	0,00	0,00	0,31
<i>Apariencia</i>		0,00	-14,08	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	0,00	37,55	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Portico tipo. Nave principal.**

**DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad. )**

<i>Integridad</i>	0,00	33,04	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>	0,00	33,04	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>	0,00	-14,08	0,00	0,00	0,00	0,00

**Nudo : 5**

<b>Clase</b>	<b>Combinación</b>	<b>Desp. X</b>	<b>Desp. Y</b>	<b>Desp. Z</b>	<b>Giro X</b>	<b>Giro Y</b>	<b>Giro Z</b>
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	3,75	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		2,76	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	11,78	-0,14	0,00	0,00	0,00	0,30
<i>Integridad</i>		5,24	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Confort</i>		5,24	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Apariencia</i>		2,76	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	14,26	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Integridad</i>		6,84	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Confort</i>		6,84	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Apariencia</i>		2,76	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	14,99	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,34
<i>Integridad</i>		7,55	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Confort</i>		7,55	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Apariencia</i>		2,76	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	38,63	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,63
<i>Integridad</i>		23,07	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,48
<i>Confort</i>		23,07	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,48
<i>Apariencia</i>		2,76	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	-5,70	0,09	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Integridad</i>		-6,36	0,10	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Confort</i>		-6,36	0,10	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Apariencia</i>		2,76	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	21,15	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Integridad</i>		11,37	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		11,37	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		2,76	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	35,59	-0,15	0,00	0,00	0,00	-0,08



**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Portico tipo. Nave principal.**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		20,69	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Confort</i>		20,69	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Apariencia</i>		2,76	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	8,31	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Integridad</i>		3,03	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Confort</i>		3,03	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Apariencia</i>		2,76	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	20,29	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,21
<i>Integridad</i>		10,97	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Confort</i>		10,97	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Apariencia</i>		2,76	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	44,17	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,50
<i>Integridad</i>		26,50	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Confort</i>		26,50	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Apariencia</i>		2,76	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	-0,66	0,04	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Integridad</i>		-2,93	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Confort</i>		-2,93	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Apariencia</i>		2,76	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	13,42	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Integridad</i>		7,55	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Confort</i>		7,55	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Apariencia</i>		2,76	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	36,97	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,67
<i>Integridad</i>		23,07	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,48
<i>Confort</i>		23,07	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,48
<i>Apariencia</i>		2,76	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	-7,18	0,11	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Integridad</i>		-6,36	0,10	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Confort</i>		-6,36	0,10	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Apariencia</i>		2,76	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,07

## **Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

### **Estructura : Portico tipo. Nave principal.**

---

**Cálculo :** Incluye los desplazamientos asociados a las combinaciones de cálculo aplicando los coeficientes de ponderación que figuran en el cuadro de combinaciones (coeficientes : 1.35; 1.50; 1.05 ...). Estos resultados corresponden al análisis realizado : Primer ó segundo orden.

**Integridad :** (Según CTE), corresponde a los desplazamientos que afectan a los daños de los elementos constructivos. Se realiza el cálculo siempre en primer orden con los coeficientes de simultaneidad de la norma en la combinación característica (coeficientes : 1; 0.7; 0.6 ...). Considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento.

**Apariencia:** (Según CTE), afecta a la apariencia de la obra. Se realiza el cálculo siempre en primer orden en la combinación casi permanente. (coeficientes : 1; 0.3 ...).

**Confort:** (Según CTE), ligada a reducir el efecto de las vibraciones. Para su cálculo se tiene en cuenta las componentes instantáneas de las cargas variables en la combinación característica.

**Giro de los nudos libres:** Se corresponde con el de las barras enlazadas rígidamente en el nudo, pero no de aquellas de enlace semirrígido, cuyo giro total corresponderá al del nudo más el momento de la barra dividido por el coeficiente de rigidez del enlace.

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).****Estructura : Portico tipo. Nave principal.****ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE (kN y mKN)****Barra : 1**

<b>Combina</b>	<b>Nudo</b>	<b>Axil</b>	<b>Cortante y</b>	<b>Cortante z</b>	<b>Torsor</b>	<b>Momento</b>	<b>Momento z</b>
1	1	-16,152	6,018	0,000	0,000	0,000	-15,455
	3	-11,123	6,018	0,000	0,000	0,000	-20,713
2	1	-39,614	18,812	0,000	0,000	0,000	-48,479
	3	-34,584	18,812	0,000	0,000	0,000	-64,862
3	1	-46,766	22,741	0,000	0,000	0,000	-58,664
	3	-41,737	22,741	0,000	0,000	0,000	-78,449
4	1	15,120	-34,884	0,000	0,000	0,000	73,073
	3	20,150	-0,918	0,000	0,000	0,000	33,993
5	1	-16,239	-28,728	0,000	0,000	0,000	71,566
	3	-11,209	5,238	0,000	0,000	0,000	-0,541
6	1	22,322	11,079	0,000	0,000	0,000	1,399
	3	27,352	-25,785	0,000	0,000	0,000	42,591
7	1	-27,984	-1,894	0,000	0,000	0,000	-4,714
	3	-22,954	18,486	0,000	0,000	0,000	-45,009
8	1	-46,801	1,885	0,000	0,000	0,000	-5,886
	3	-41,771	22,264	0,000	0,000	0,000	-66,143
9	1	-23,682	25,531	0,000	0,000	0,000	-47,609
	3	-18,652	3,413	0,000	0,000	0,000	-39,420
10	1	-0,175	-26,625	0,000	0,000	0,000	52,164
	3	4,855	7,341	0,000	0,000	0,000	5,692
11	1	-31,533	-20,401	0,000	0,000	0,000	50,540
	3	-26,503	13,565	0,000	0,000	0,000	-29,110
12	1	7,015	19,249	0,000	0,000	0,000	-19,457
	3	12,045	-17,615	0,000	0,000	0,000	14,548
13	1	21,696	-37,319	0,000	0,000	0,000	79,189
	3	24,676	-3,353	0,000	0,000	0,000	42,310
14	1	-9,666	-31,182	0,000	0,000	0,000	77,695
	3	-6,685	2,784	0,000	0,000	0,000	7,841
15	1	28,903	8,669	0,000	0,000	0,000	7,527
	3	31,883	-28,195	0,000	0,000	0,000	50,843

**Barra : 2**

<b>Combina</b>	<b>Nudo</b>	<b>Axil</b>	<b>Cortante y</b>	<b>Cortante z</b>	<b>Torsor</b>	<b>Momento</b>	<b>Momento z</b>
1	2	-16,152	-6,018	0,000	0,000	0,000	15,455
	5	-11,123	-6,018	0,000	0,000	0,000	20,713

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Portico tipo. Nave principal.**

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE							(kN y mKN)
2	2	-39,614	-18,812	0,000	0,000	0,000	48,479
	5	-34,584	-18,812	0,000	0,000	0,000	64,862
3	2	-46,766	-22,741	0,000	0,000	0,000	58,664
	5	-41,737	-22,741	0,000	0,000	0,000	78,449
4	2	-1,820	-13,082	0,000	0,000	0,000	31,125
	5	3,210	4,162	0,000	0,000	0,000	-4,338
5	2	-10,627	-26,455	0,000	0,000	0,000	79,373
	5	-5,597	-9,211	0,000	0,000	0,000	28,037
6	2	22,327	-11,081	0,000	0,000	0,000	-1,386
	5	27,357	25,783	0,000	0,000	0,000	-42,591
7	2	-38,186	-26,886	0,000	0,000	0,000	68,007
	5	-33,156	-16,539	0,000	0,000	0,000	63,075
8	2	-43,468	-34,995	0,000	0,000	0,000	97,497
	5	-38,438	-24,648	0,000	0,000	0,000	82,977
9	2	-23,679	-25,532	0,000	0,000	0,000	47,617
	5	-18,649	-3,414	0,000	0,000	0,000	39,419
10	2	-17,139	-21,341	0,000	0,000	0,000	52,526
	5	-12,109	-4,097	0,000	0,000	0,000	24,135
11	2	-25,947	-34,783	0,000	0,000	0,000	101,240
	5	-20,917	-17,539	0,000	0,000	0,000	56,869
12	2	7,020	-19,251	0,000	0,000	0,000	19,470
	5	12,050	17,613	0,000	0,000	0,000	-14,549
13	2	4,766	-10,647	0,000	0,000	0,000	24,813
	5	7,746	6,597	0,000	0,000	0,000	-12,729
14	2	-4,039	-24,002	0,000	0,000	0,000	72,899
	5	-1,058	-6,758	0,000	0,000	0,000	19,528
15	2	28,908	-8,671	0,000	0,000	0,000	-7,514
	5	31,889	28,193	0,000	0,000	0,000	-50,844

**Barra : 3**

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento	Momento z
1	3	-8,082	-9,726	0,000	0,000	0,000	20,713
	4	-5,901	1,180	0,000	0,000	0,000	9,948
2	3	-25,230	-30,223	0,000	0,000	0,000	64,862
	4	-18,447	3,689	0,000	0,000	0,000	31,374
3	3	-30,485	-36,466	0,000	0,000	0,000	78,449
	4	-22,299	4,460	0,000	0,000	0,000	38,029

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Portico tipo. Nave principal.**

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE							(kN y mKN)
4	3	4,852	19,579	0,000	0,000	0,000	-33,993
	4	7,033	-1,039	0,000	0,000	0,000	-10,605
5	3	-7,335	-9,964	0,000	0,000	0,000	0,541
	4	-5,153	8,299	0,000	0,000	0,000	5,490
6	3	30,648	21,764	0,000	0,000	0,000	-42,591
	4	32,830	-6,563	0,000	0,000	0,000	-10,729
7	3	-22,628	-18,883	0,000	0,000	0,000	45,009
	4	-14,443	3,129	0,000	0,000	0,000	25,236
8	3	-30,024	-36,594	0,000	0,000	0,000	66,143
	4	-21,839	8,746	0,000	0,000	0,000	35,317
9	3	-7,004	-17,620	0,000	0,000	0,000	39,420
	4	1,181	-0,235	0,000	0,000	0,000	24,607
10	3	-6,246	6,200	0,000	0,000	0,000	-5,692
	4	-1,063	0,592	0,000	0,000	0,000	2,973
11	3	-18,500	-23,328	0,000	0,000	0,000	29,110
	4	-13,316	9,945	0,000	0,000	0,000	19,369
12	3	19,635	8,357	0,000	0,000	0,000	-14,548
	4	24,818	-4,961	0,000	0,000	0,000	2,514
13	3	8,128	23,539	0,000	0,000	0,000	-42,310
	4	9,420	-1,522	0,000	0,000	0,000	-14,575
14	3	-4,041	-6,009	0,000	0,000	0,000	-7,841
	4	-2,749	7,810	0,000	0,000	0,000	1,429
15	3	33,900	25,735	0,000	0,000	0,000	-50,843
	4	35,193	-7,036	0,000	0,000	0,000	-14,602

**Barra : 4**

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento	Momento z
1	4	-5,901	-1,180	0,000	0,000	0,000	-9,948
	5	-8,082	9,726	0,000	0,000	0,000	-20,713
2	4	-18,447	-3,689	0,000	0,000	0,000	-31,374
	5	-25,230	30,223	0,000	0,000	0,000	-64,862
3	4	-22,299	-4,460	0,000	0,000	0,000	-38,029
	5	-30,485	36,466	0,000	0,000	0,000	-78,449
4	4	6,892	1,746	0,000	0,000	0,000	10,605
	5	4,711	-2,331	0,000	0,000	0,000	4,338
5	4	-7,949	5,678	0,000	0,000	0,000	-5,490
	5	-10,130	3,682	0,000	0,000	0,000	-28,037

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).****Estructura : Portico tipo. Nave principal.**

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE							(kN y mKN)
6	4	32,829	6,568	0,000	0,000	0,000	10,729
	5	30,647	-21,769	0,000	0,000	0,000	42,591
7	4	-14,535	-2,667	0,000	0,000	0,000	-25,236
	5	-22,721	29,269	0,000	0,000	0,000	-63,075
8	4	-23,523	-0,326	0,000	0,000	0,000	-35,317
	5	-31,708	32,858	0,000	0,000	0,000	-82,977
9	4	1,180	0,238	0,000	0,000	0,000	-24,607
	5	-7,005	17,617	0,000	0,000	0,000	-39,419
10	4	-1,209	0,138	0,000	0,000	0,000	-2,973
	5	-6,392	11,071	0,000	0,000	0,000	-24,135
11	4	-16,117	4,058	0,000	0,000	0,000	-19,369
	5	-21,300	17,072	0,000	0,000	0,000	-56,869
12	4	24,817	4,966	0,000	0,000	0,000	-2,514
	5	19,634	-8,362	0,000	0,000	0,000	14,549
13	4	9,281	2,218	0,000	0,000	0,000	14,575
	5	7,988	-6,302	0,000	0,000	0,000	12,729
14	4	-5,541	6,152	0,000	0,000	0,000	-1,429
	5	-6,834	-0,288	0,000	0,000	0,000	-19,528
15	4	35,192	7,041	0,000	0,000	0,000	14,602
	5	33,899	-25,740	0,000	0,000	0,000	50,844

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).****Estructura : Portico tipo. Nave principal.****REACCIONES EN LOS APOYOS. (kN y mKN)****Nudo : 1**

<b>Combinación</b>	<b>Reacc. X</b>	<b>Reacc. Y</b>	<b>Reacc. Z</b>	<b>Mom. X</b>	<b>Mom. Y</b>	<b>Mom. Z</b>
1	6,018	16,152	0,000	0,000	0,000	-15,455
2	18,812	39,614	0,000	0,000	0,000	-48,479
3	22,741	46,766	0,000	0,000	0,000	-58,664
4	-34,884	-15,120	0,000	0,000	0,000	73,073
5	-28,728	16,239	0,000	0,000	0,000	71,566
6	11,079	-22,322	0,000	0,000	0,000	1,399
7	-1,894	27,984	0,000	0,000	0,000	-4,714
8	1,885	46,801	0,000	0,000	0,000	-5,886
9	25,531	23,682	0,000	0,000	0,000	-47,609
10	-26,625	0,175	0,000	0,000	0,000	52,164
11	-20,401	31,533	0,000	0,000	0,000	50,540
12	19,249	-7,015	0,000	0,000	0,000	-19,457
13	-37,319	-21,696	0,000	0,000	0,000	79,189
14	-31,182	9,666	0,000	0,000	0,000	77,695
15	8,669	-28,903	0,000	0,000	0,000	7,527

**Nudo : 2**

<b>Combinación</b>	<b>Reacc. X</b>	<b>Reacc. Y</b>	<b>Reacc. Z</b>	<b>Mom. X</b>	<b>Mom. Y</b>	<b>Mom. Z</b>
1	-6,018	16,152	0,000	0,000	0,000	15,455
2	-18,812	39,614	0,000	0,000	0,000	48,479
3	-22,741	46,766	0,000	0,000	0,000	58,664
4	-13,082	1,820	0,000	0,000	0,000	31,125
5	-26,455	10,627	0,000	0,000	0,000	79,373
6	-11,081	-22,327	0,000	0,000	0,000	-1,386
7	-26,886	38,186	0,000	0,000	0,000	68,007
8	-34,995	43,468	0,000	0,000	0,000	97,497
9	-25,532	23,679	0,000	0,000	0,000	47,617
10	-21,341	17,139	0,000	0,000	0,000	52,526
11	-34,783	25,947	0,000	0,000	0,000	101,240
12	-19,251	-7,020	0,000	0,000	0,000	19,470
13	-10,647	-4,766	0,000	0,000	0,000	24,813
14	-24,002	4,039	0,000	0,000	0,000	72,899
15	-8,671	-28,908	0,000	0,000	0,000	-7,514

Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

Estructura : Portico tipo. Nave principal.

## NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

### Limite elástico

$f_y$  varia con la calidad y espesor del acero.

### Coefficiente parcial para la resistencia del acero:

$\gamma_M$  Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 15.3 de la EAE.

### Esfuerzos de cálculo:

$N_{Ed}$  esfuerzo axial de cálculo.

$M_{z,Ed}$  momento flector de cálculo respecto al eje  $z-z$  (en secciones en I el eje  $z-z$  es el paralelo a las alas, denominado también eje fuerte en este programa).

$M_{y,Ed}$  momento flector de cálculo respecto al eje  $y-y$  (en secciones en I el eje  $y-y$  es el paralelo al alma, denominado también eje débil en este programa).

### Términos de sección:

$A^*$ ;  $W_y$ ;  $W_z$  dependen de la clasificación de la sección:

Secciones de clase 1 y 2:  $A^*=A$ ;  $W_y=W_{pl,y}$ ;  $W_z=W_{pl,z}$

Secciones de clase 3:  $A^*=A$ ;  $W_y=W_{el,y}$ ;  $W_z=W_{el,z}$

Secciones de clase 4:  $A^*=A_{eff}$ ;  $W_y=W_{eff,y}$ ;  $W_z=W_{eff,z}$

$A$  área total de la sección.

$A_{eff}$  área eficaz de la sección en secciones de clase 4.

$I_z$  momento de inercia de la sección respecto al eje principal fuerte de la sección:  $z-z$

$I_y$  momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil:  $y-y$ .

$W_{el,z}$  módulo resistente elástico de la sección respecto al eje  $z-z$  en secciones de clase 3.

$W_{el,y}$  módulo resistente elástico de la sección respecto al eje  $y-y$  en secciones de clase 3.

$W_{pl,z}$  módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje  $z-z$ .

$W_{pl,y}$  módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje  $y-y$ .

### Esfuerzos de agotamiento de la sección:

$N_{pl}$  esfuerzo axial plástico.  $N_{pl} = A f_y$

$M_{el,y}$  momento elástico respecto al eje  $y-y$ .  $M_{el,y} = W_{el,y} \cdot f_y$

$M_{el,z}$  momento elástico respecto al eje  $z-z$ .  $M_{el,z} = W_{el,z} \cdot f_y$

$M_{pl,y}$  momento plástico respecto al eje  $y-y$ .  $M_{pl,y} = W_{pl,y} \cdot f_y$

$M_{pl,z}$  momento plástico respecto al eje  $z-z$ .  $M_{pl,z} = W_{pl,z} \cdot f_y$  En perfiles en doble te doblemente simétricos  $W_{pl,z} = t_f \times b_f^2/2$  ( $b_f$  ancho del ala y  $t_f$  espesor del ala).

### Desplazamientos de los ejes principales de la sección de clase 4

$e_{N,y}$  y  $e_{N,z}$  en secciones de clase 4, representan los desplazamientos del centro de gravedad de la sección reducida según los ejes principales  $y-y$  y  $z-z$  con respecto al centro de gravedad de la sección bruta, cuando dicha sección transversal se ve sometida solamente a compresión uniforme. En secciones de clase 1,2 y 3 los valores de  $e_{N,y}$  y  $e_{N,z}$  son nulos.

### Coefficientes de interacción

$k_{y,y}$ ,  $k_{y,z}$ ,  $k_{z,y}$ ,  $k_{z,z}$  coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 35.3 de la EAE, obtenidos según la tabla 35.3.c(a), Método 2 de la EAE.



## ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

### Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

$$EC.1 - i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_y^* / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M_z^* / (W_z \times f_y / \gamma_M)$$

### Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

$$EC.2 - i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$$

### Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$$EC.3 - i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$$

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$$

$$M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$$

$$A^* = A_{eff}$$

En secciones de clase 1,2 ó 3  $e_{N,y} = 0$ ;

$$e_{N,z} = 0$$

Si  $N_d > 0$  (barra traccionada), los coeficientes  $X_y$  y  $X_z$  valen 1.

Si no hay vuelco  $X_{LT}$  vale 1.

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$$

$$M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$$

$$A^* = A_{eff}$$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \} ;$$

$$\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

# Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

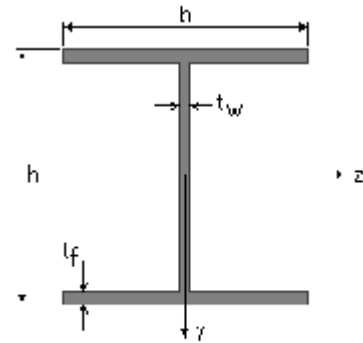
## Estructura : Portico tipo. Nave principal.

### COMPROBACION DE BARRAS.

#### Barra : 1

I HEA. Tamaño : 240

Material : Acero S-275



Características mecánicas		(cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .)	
	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>
		231	744
			W <sub>pl,y</sub>
			345,6

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm <sup>2</sup>
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>	
210000	80769,2	275	430	

Dimensiones en mm  
 b = 240      h = 230  
 t<sub>w</sub> = 7,5      t<sub>f</sub> = 12

Pandeo					
Eje	I <sub>k</sub> (m) = β x I	λ	λ <sub>E</sub>	λ <sub>adimensional</sub>	Φ
z-z	8,60 = 1,43 x 6,00	85,58	86,81	0,99	1,12
y-y	6,00 = 1,00 x 6,00	99,92	86,81	1,15	1,40

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 -  $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 -  $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 -  $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A^* = A_{eff}$       En secciones de clase 1,2 ó 3  $e_{N,y}$

Si  $N_d > 0$  (barra traccionada), los coeficientes  $X_y$  y  $X_z$  valen 1. Si no hay vuelco  $X_{LT}$  vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

[Aclaración de notaciones](#)

### ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

#### Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:3}) = 41,74 \times 10^3 / (7680 \times 275 / 1,05) + 77,78 \times 10^6 / \{1 \times 744000 \times 275 / 1,05\} = 0,420 \quad (110 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

#### Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 1,15$ ; $\lambda_y(3) = 100$ ; $\beta_y(3) = 1,00$

$$N_{Rk} = 7680 \times 275 / 1,05 = 201143 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -41737 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{yz} = 0,414; \quad k_{yy} = 0,713$$

$$i(\text{Comb.:3}) = 46766,48 / (0,458 \times 7680 \times 275 / 1,05) + 0,414 \times 77781816 / \{1 \times 744000 \times 275 / 1,05\} = 0,216 \quad (57 \text{ N/mm}^2)$$

## Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

### Estructura : Portico tipo. Nave principal.

#### COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**Ec.3 - Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco)  $\lambda_{\text{dimensional,z}(3)} = 1,13$ ;  $\lambda_z(3) = 98$ ;  $\beta_z(3) = 1,64$ ;  $\alpha_{\text{Crit}}(3) = 35,14$

$N_{Rk} = 7680 \times 275 / 1,05 = 201143 \text{ N}$ ;  $N_{Ed} = -41737 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;  $k_{zy} = 0,428$ ;  $k_{zz} = 0,690$

$i(\text{Comb.:}3) = 46766,48 / (0,52 \times 7680 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 77781816 / \{1 \times 744000 \times 275 / 1,05\} = 0,321 \text{ (84 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**CORTANTE** (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

#### Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{y,Ed} = 37319,38 \text{ N}$       Combinación :13

Area eficaz a corte :  $A_{y,v} = 2514 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 2514 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 380144 \text{ N}$       Ec.8

$i(13) = 37319 / 380144 = 0,098$       Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

#### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 42 %

# Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

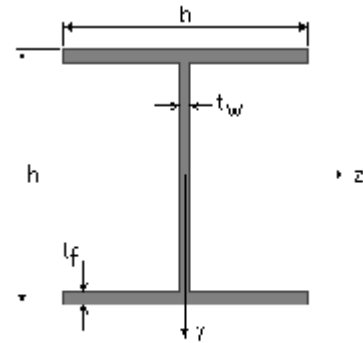
## Estructura : Portico tipo. Nave principal.

### COMPROBACION DE BARRAS.

#### Barra : 2

I HEA. Tamaño : 240

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .)				
	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
		231	744	345,6

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm <sup>2</sup>
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>	
210000	80769,2	275	430	

Dimensiones en mm  
 b = 240      h = 230  
 t<sub>w</sub> = 7,5      t<sub>r</sub> = 12

#### Pandeo

Eje	I <sub>k</sub> (m) = β x I	λ	λ <sub>E</sub>	λ <sub>adimensional</sub>	Φ
z-z	13,31 = 2,22 x 6,00	132,39	86,81	1,53	1,89
y-y	6,00 = 1,00 x 6,00	99,92	86,81	1,15	1,40

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 -  $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 -  $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 -  $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A^* = A_{eff}$       En secciones de clase 1,2 ó 3  $e_{N,y}$

Si  $N_d > 0$  (barra traccionada), los coeficientes  $X_y$  y  $X_z$  valen 1. Si no hay vuelco  $X_{LT}$  vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

[Aclaración de notaciones](#)

#### ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

##### Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:11}) = 25,95 \times 10^3 / (7680 \times 275 / 1,05) + 101,24 \times 10^6 / \{1 \times 744000 \times 275 / 1,05\} = 0,532 \quad (139 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

##### Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(8) = 1,15$ ; $\lambda_y(8) = 100$ ; $\beta_y(8) = 1,00$

$$N_{Rk} = 7680 \times 275 / 1,05 = 201143 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -38438 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{yz} = 0,413; \quad k_{yy} = 0,710$$

$$i(\text{Comb.:8}) = 43468,23 / (0,458 \times 7680 \times 275 / 1,05) + 0,413 \times 97497320 / \{1 \times 744000 \times 275 / 1,05\} = 0,254 \quad (67 \text{ N/mm}^2)$$

## Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

### Estructura : Portico tipo. Nave principal.

#### COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**Ec.3 - Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco)  $\lambda_{\text{adimensional,z}}(8) = 1,16$ ;  $\lambda_z(8) = 101$ ;  $\beta_z(8) = 1,69$ ;  $\alpha_{\text{Crít}}(8) = 35,99$

$N_{Rk} = 7680 \times 275 / 1,05 = 201143 \text{ N}$ ;  $N_{Ed} = -38438 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;  $k_{zy} = 0,426$ ;  $k_{zz} = 0,689$

$i(\text{Comb.:}8) = 43468,23 / (0,5 \times 7680 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 97497320 / \{1 \times 744000 \times 275 / 1,05\} = 0,388 \text{ (102 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**CORTANTE** (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

#### Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{y,Ed} = 34994,56 \text{ N}$       Combinación :8

Area eficaz a corte :  $A_{y,v} = 2514 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 2514 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 380144 \text{ N}$       Ec.8

$i(8) = 34995 / 380144 = 0,092$       Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

#### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 54 %

# Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

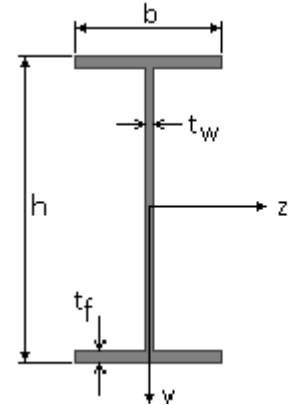
## Estructura : Portico tipo. Nave principal.

### COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 3

IPE. Tamaño : 240

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 120      h = 240  
tw = 6,2      tf = 9,8

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .)				
W <sub>el,z</sub>		W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
		47,3	386	70,5

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm <sup>2</sup>
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>	
210000	80769,2	275	430	

Pandeo						
Eje	I <sub>k</sub> (m) = β x I	λ	λ <sub>E</sub>	λ <sub>adimensional</sub>	Φ	
z-z	9,42 = 1,32 x 7,14	94,44	86,81	1,09	1,18	
y-y	4,50 = 0,63 x 7,14	166,87	86,81	1,92	2,64	

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 -  $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 -  $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 -  $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A^* = A_{eff}$       En secciones de clase 1,2 ó 3  $e_{N,y}$

Si  $N_d > 0$  (barra traccionada), los coeficientes  $X_y$  y  $X_z$  valen 1. Si no hay vuelco  $X_{LT}$  vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$  ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$  ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[Aclaración de notaciones](#)

### ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

#### Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 30,48 \times 10^3 / (3910 \times 275 / 1,05) + 78,45 \times 10^6 / \{1 \times 386000 \times 275 / 1,05\} = 0,806$  (211 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2      Eje ppal. z=2

#### Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 1,92$ ; $\lambda_y(3) = 167$ ; $\beta_y(3) = 0,62$

$N_{Rk} = 3910 \times 275 / 1,05 = 102405$  N;       $N_{Ed} = -30485$  N

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;       $k_{yz} = 0,414$ ;       $k_{yy} = 0,790$

$i(\text{Comb.:3}) = 30484,61 / (0,225 \times 3910 \times 275 / 1,05) + 0,414 \times 78448624 / \{1 \times 386000 \times 275 / 1,05\} = 0,454$  (119 N/mm<sup>2</sup>)

## Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

### Estructura : Portico tipo. Nave principal.

#### COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2      Eje ppal. z=1

**Ec.3 - Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco)  $\lambda_{\text{dimensional,z}}(3) = 1,00$ ;  $\lambda_z(3) = 87$ ;  $\beta_z(3) = 1,21$ ;  $\alpha_{\text{Crit}}(3) = 35,14$

$N_{Rk} = 3910 \times 275 / 1,05 = 102405 \text{ N}$ ;  $N_{Ed} = -30485 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;  $k_{zy} = 0,474$ ;  $k_{zz} = 0,690$

$i(\text{Comb.:}3) = 30484,61 / (0,66 \times 3910 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 78448624 / \{1 \times 386000 \times 275 / 1,05\} = 0,580 \text{ (152 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2      Eje ppal. z=1

**CORTANTE** (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

#### Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{y,Ed} = 36593,95 \text{ N}$       Combinación :8

Area eficaz a corte :  $A_{y,v} = 1912,76 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 1912,8 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 289230 \text{ N}$       Ec.8

$i(8) = 36594 / 289230 = 0,127$       Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

#### DEFORMACIONES

##### Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (11): 8,9 mm      adm.=l/300 = 23,7 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2,1 mm      adm.=l/300 = 23,7 mm.

#### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

**Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 81 %**

**Aprovechamiento por flecha de la barra : 37 %**

# Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

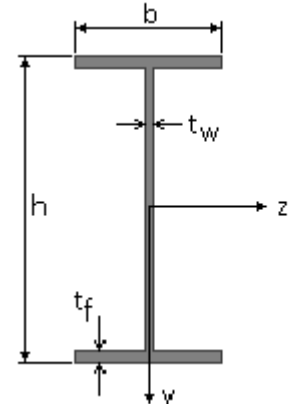
## Estructura : Portico tipo. Nave principal.

### COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 4

IPE. Tamaño : 240

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 120      h = 240  
t<sub>w</sub> = 6,2      t<sub>f</sub> = 9,8

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .)				
W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>	
	47,3	386	70,5	

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm <sup>2</sup>
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>	
210000	80769,2	275	430	

Pandeo						
Eje	I <sub>k</sub> (m) = β x I	λ	λ <sub>E</sub>	λ <sub>adimensional</sub>	Φ	
z-z	7,24 = 1,01 x 7,14	72,62	86,81	0,84	0,92	
y-y	4,50 = 0,63 x 7,14	166,87	86,81	1,92	2,64	

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N<sub>Ed</sub> / (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) + M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>y</sub> x (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yz</sub> x M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yy</sub> x M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>z</sub> x (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zz</sub> x M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zy</sub> x M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M\*<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>      M\*<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>      A\* = A<sub>eff</sub>      En secciones de clase 1,2 ó 3 e<sub>N,y</sub>

Si N<sub>d</sub> > 0 (barra traccionada), los coeficientes X<sub>y</sub> y X<sub>z</sub> valen 1. Si no hay vuelco X<sub>LT</sub> vale 1.

M\*<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>      M\*<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>      A\* = A<sub>eff</sub>

Los coeficientes k<sub>yy</sub>, k<sub>yz</sub>, k<sub>zy</sub>, k<sub>zz</sub> según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

[Aclaración de notaciones](#)

### ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

#### Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:8}) = 31,71 \times 10^3 / (3910 \times 275 / 1,05) + 80,8 \times 10^6 / \{1 \times 386000 \times 275 / 1,05\} = 0,830 \quad (217 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2      Eje ppal. z=2

#### Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ<sub>adim,y</sub>(8) = 1,92; λ<sub>y</sub>(8) = 167; β<sub>y</sub>(8) = 0,62

$$N_{Rk} = 3910 \times 275 / 1,05 = 102405 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -31708 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{yz} = 0,414; \quad k_{yy} = 0,794$$

$$i(\text{Comb.:8}) = 31707,9 / (0,225 \times 3910 \times 275 / 1,05) + 0,414 \times 80798944 / \{1 \times 386000 \times 275 / 1,05\} = 0,468 \quad (123 \text{ N/mm}^2)$$



## Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

### Estructura : Portico tipo. Nave principal.

#### COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2      Eje ppal. z=1

**Ec.3 - Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco)  $\lambda_{\text{dimensional,z}}(8) = 0,97$ ;  $\lambda_z(8) = 84$ ;  $\beta_z(8) = 1,17$ ;  $\alpha_{\text{Crit}}(8) = 35,99$

$N_{Rk} = 3910 \times 275 / 1,05 = 102405 \text{ N}$ ;  $N_{Ed} = -31708 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;  $k_{zy} = 0,477$ ;  $k_{zz} = 0,689$

$i(\text{Comb.:}8) = 31707,9 / (0,69 \times 3910 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 80798944 / \{1 \times 386000 \times 275 / 1,05\} = 0,596 \text{ (156 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2      Eje ppal. z=1

**CORTANTE** (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

#### Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{y,Ed} = 36466,28 \text{ N}$       Combinación :3

Area eficaz a corte :  $A_{y,v} = 1912,76 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 1912,8 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 289230 \text{ N}$       Ec.8

$i(3) = 36466 / 289230 = 0,126$       Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

#### DEFORMACIONES

##### Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 8 mm      adm.=l/300 = 23,7 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2,1 mm      adm.=l/300 = 23,7 mm.

#### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

**Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 84 %**

**Aprovechamiento por flecha de la barra : 33 %**

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Portico tipo. Nave principal.**

**RELACION DE BARRAS FUERA DE**

Todas las barras cumplen

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Portico tipo. Nave principal.**

**TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.**

## Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

### Estructura : Portico tipo. Nave principal.

#### PLACAS DE ANCLAJE

##### Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	450 x 500 x 25 mm.
CARTELAS	150 x 500 x 12 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3 Ø 20 de 320 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 320 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(11) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,75 + x(.5 \times 0,5 - 0,05))) / (50 \times 0,45 (0.875 \times 50 - 5)) = 4,9 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(11) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 25931 / 2,5^2) = 248,9 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (11) = 82,9 kN  
Indice tracción rosca del anclaje (11) = 0,76  
Long. anclaje EC-3 = 319 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(11) = 62,5 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

##### Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	450 x 500 x 25 mm.
CARTELAS	150 x 500 x 12 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3 Ø 20 de 270 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 0 de 270 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(14) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,75 + x(.5 \times 0,5 - 0,05))) / (50 \times 0,45 (0.875 \times 50 - 5)) = 3,7 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(13) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 21772 / 2,5^2) = 209 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

## Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

### Estructura : Portico tipo. Nave principal.

#### PLACAS DE ANCLAJE

##### ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (13) = 69,61 kN

Índice tracción rosca del anclaje (13) = 0,63

Long. anclaje EC-3 = 268 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm<sup>2</sup>)

##### ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(13) = 52,4 \text{ N/mm}^2$  (límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

$$\sigma_{acero \text{ placa}} = 6 \times M_{m\acute{a}x} / (\text{Espesor placa})^2$$

# Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

## Estructura : Portico tipo. Nave principal.

### ZAPATAS.

#### Nudo : 2

##### DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
2,00	2,00	0,85	0,37	0,34	0,00

fctd(N/mm <sup>2</sup> )	fcv(N/mm <sup>2</sup> )
1,20	0,14

#### COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
113,97	-15,47	0,00	-52,78	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,07	0,00	0,00	0,07

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,16	3,68

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y(cm <sup>2</sup> )	As,y(cm <sup>2</sup> )	T.punz
18,47	-38,04	0,16	2,45	-5,89	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z(cm <sup>2</sup> )	As,z(cm <sup>2</sup> )
-8,42	-8,42	0,03	-0,98	-0,98	0,00	0,00	0,00

#### COMBINACION :5

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
89,87	-18,07	0,00	-69,14	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,12	0,00	0,00	0,12

## Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

### Estructura : Portico tipo. Nave principal.

#### ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,49	2,49

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
20,32	-57,11	0,24	2,45	-12,11	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )
-2,10	-2,10	0,01	-0,25	-0,25	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :7

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
104,42	-20,20	0,00	-67,35	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,10	0,00	0,00	0,10

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,55	2,59

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
20,32	-51,77	0,21	2,45	-8,94	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )
-5,89	-5,89	0,02	-0,69	-0,69	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :9

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
0,00	-18,78	0,00	0,00	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,00	0,00	0,00	0,00

# Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

## Estructura : Portico tipo. Nave principal.

### ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
0,00	0,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

Ai, y (cm <sup>2</sup> )	As, y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
0,00	0,00	0,00
Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )	
0,00	0,00	

### Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
2,00	2,00	0,85	0,37	0,34	0,00

fctd (N/mm <sup>2</sup> )	fcv (N/mm <sup>2</sup> )
1,20	0,14

COMBINACION : 3

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada : 0 kN y su descentramiento : 0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
113,97	15,47	0,00	52,78	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,00	0,07	0,07	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,16	3,68

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$
-38,04	18,47	0,16	-5,89	2,45	0,00
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$

Armaduras y punzonamiento.

Ai, y (cm <sup>2</sup> )	As, y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
0,00	0,00	0,00
Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )	



## Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

### Estructura : Portico tipo. Nave principal.

#### ZAPATAS.

-8,42      -8,42      0,03      -0,98      -0,98      0,00      0,00      0,00

COMBINACION :5

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
89,87	-18,72	0,00	0,00	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,12	0,00	0,00	0,12

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,30	2,49

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
20,32	-57,11	0,24	2,45	-12,11	0,01	10,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )
-2,10	-2,10	0,01	-0,25	-0,25	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :7

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
104,42	-11,78	0,00	0,00	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,10	0,00	0,00	0,10

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,55	2,59

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
20,32	-51,77	0,21	2,45	-8,94	0,01	0,00	0,00	0,00

## Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

### Estructura : Portico tipo. Nave principal.

#### ZAPATAS.

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )
-5,89	-5,89	0,02	-0,69	-0,69	0,00	0,00	0,00

COMBINACION : 9

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada : 0 kN y su descentramiento : 0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
0,00	18,78	0,00	0,00	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,00	0,00	0,00	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
0,00	0,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai, y (cm <sup>2</sup> )	As, y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).**

**Estructura : Portico tipo. Nave principal.**

**MEDICIONES.**

**BARRAS**

<b>TIPO</b>	<b>DIMENSION</b>	<b>LONG. (m)</b>	<b>Peso (kg.)</b>
IPE	240	14,28	438,3
I HEA	240	12	723,5
Subtotal .....			1161,8

**PLACAS DE ANCLAJE**

<b>CHAPA</b>	<b>PESO (Kg.)</b>	
# 12	28,3	
# 25	88,4	
Subtotal .....		116,7

**ANCLAJES y BULONES**

<b>REDONDO</b>	<b>LONG. (m)</b>	<b>PESO (Kg.)</b>
Ø 16	7,33	1,1
Ø 20	0,64	18,1
Subtotal .....		19,2

**ZAPATA :1**

	<b>MEDICION</b>	<b>PRECIO</b>
EXCAVACION	3,4	40,9
HORMIGON	3,4	238,0
ACERO	37,7	64,1
Subtotal .....		343

**ZAPATA :2**

	<b>MEDICION</b>	<b>PRECIO</b>
EXCAVACION	3,4	40,9
HORMIGON	3,4	238,0
ACERO	37,7	64,1
Subtotal .....		343

# **Documento I. MEMORIA**

## **Anejo IX. Ingeniería de las instalaciones**

## ÍNDICE ANEJO IX. INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES

1.	Instalación de aire comprimido .....	4
1.1.	Objeto.....	4
1.2.	Necesidades de aire comprimido.....	4
1.3.	Componentes de la instalación .....	4
1.4.	Cálculo de la instalación .....	4
1.4.1.	Presión de trabajo .....	4
1.4.2.	Red de tuberías .....	5
1.4.3.	Diámetro y longitud de las tuberías de distribución .....	5
1.4.4.	Selección del compresor de la instalación .....	5
2.	Instalación de fontanería.....	7
2.1.	Objeto.....	10
2.2.	Características generales de la instalación de fontanería .....	10
2.2.1.	Red de agua fría.....	10
2.2.2.	Red de agua caliente sanitaria .....	11
2.2.3.	Planos .....	11
2.3.	Estimación de las necesidades de agua .....	11
2.3.1.	Condiciones mínimas de suministro .....	11
2.3.2.	Agua fría.....	12
2.3.3.	Agua caliente sanitaria .....	12
2.4.	Dimensionado de las redes de distribución de la instalación de fontanería...	13
2.4.1.	Agua fría.....	13
2.4.2.	Agua caliente sanitaria .....	14
2.5.	Establecimiento del contador y el armario del contador general .....	16
3.	Instalación de saneamiento .....	17
3.1.	Objeto.....	17
3.2.	Normativa aplicada .....	17
3.3.	Consideraciones generales de la instalación de saneamiento .....	17
3.3.1.	Red de aguas pluviales .....	18

3.3.2.	Red de aguas residuales .....	18
3.4.	Cálculo y dimensionado de la red de aguas pluviales .....	18
3.4.1.	Cálculo del número de sumideros.....	18
3.4.2.	Cálculo de los canalones.....	19
3.4.3.	Cálculo de las bajantes.....	19
3.4.4.	Cálculo de los colectores.....	20
3.4.5.	Cálculo de las arquetas .....	20
3.5.	Cálculo y dimensionado de la red de aguas residuales .....	21
3.5.1.	Dimensionado de los ramales individuales y de los tubos sifónicos.....	21
3.5.2.	Dimensionado de los ramales colectores.....	21
3.5.3.	Dimensionado del colector principal .....	22
3.5.4.	Dimensionado del colector mixto y la arquea de registro .....	22
4.	Instalación de iluminación.....	24
4.1.	Objeto.....	24
4.2.	Descripción de la instalación .....	24
4.2.1.	Locales a iluminar.....	24
4.2.2.	Parámetros de cálculo .....	24
4.3.	Memoria de cálculo de la instalación .....	26
4.3.1.	Fichas de luminarias.....	26
4.3.2.	Listado de luminarias.....	29
4.4.	Objetos de cálculo .....	31
4.4.1.	Exterior .....	31
4.4.2.	Nave principal.....	31
5.	Instalación eléctrica .....	32
5.1.	Objeto.....	32
5.2.	Normativa aplicada .....	32
5.3.	Descripción de la instalación .....	33
5.4.	Necesidades eléctricas de la instalación.....	33
5.4.1.	Necesidades del alumbrado interior.....	33
5.4.2.	Necesidades de alumbrado exterior .....	33
5.4.3.	Necesidades de fuerza .....	34
5.4.4.	Necesidades totales .....	34
5.5.	Circuitos .....	35

5.6.	Requerimientos de potencia .....	36
5.7.	Intensidad de corriente .....	36
5.8.	Cálculo y dimensionado de la instalación eléctrica .....	37
5.8.1.	Instalaciones de enlace .....	38
5.8.2.	Cuadro de distribución.....	42
5.8.3.	Circuitos y conductores .....	43
5.9.	Sistemas de protección a baja tensión.....	44
5.9.1.	Protección contra los contactos directos e indirectos.....	45
5.9.2.	Toma a tierra .....	45
5.9.3.	Protección contra sobrecargas .....	46

## **ANEJO IX. Ingeniería de las instalaciones**

### **1. Instalación de aire comprimido**

#### **1.1. Objeto**

El presente apartado tiene por objeto el diseño y dimensionamiento de la instalación de aire comprimido de la planta a proyectar.

Esta tiene como finalidad el aporte del flujo de aire requerido para la eliminación de los granos descartados mediante el selector óptico.

#### **1.2. Necesidades de aire comprimido**

Como se mencionó anteriormente, el aire comprimido se empleará para la alimentación del equipo de selección óptica. Este presenta un consumo de 2.500 l/min con una presión de 6 bar. Para asegurar el buen funcionamiento del equipo, se considerará un 5% de margen de seguridad por posibles fugas.

#### **1.3. Componentes de la instalación**

La instalación de aire comprimido de la planta se compondrá de los siguientes elementos:

- Un compresor acorde con los requerimientos que se determinarán en este apartado.
- Un sistema de acondicionamiento del aire, el cual se situará previo al equipo de consumo con el fin de asegurar la buena condición del aire. Constará de: sistema de enfriado de aire, sistema de almacenamiento, sistema de sacado y separación de agua, filtrado, lubricado y sistema de regulación de la presión.
- Manguera y elementos de conexión para la correcta distribución del aire.
- Equipo de consumo de aire.

#### **1.4. Cálculo de la instalación**

El cálculo de la instalación se lleva a cabo teniendo en cuenta las necesidades mencionadas anteriormente de forma que estas se satisfagan contabilizando, además, las posibles fugas y/o pérdidas de presión y de caudal.

##### **1.4.1. Presión de trabajo**

La presión de trabajo viene definida por el fabricante del equipo de selección, la cual fija en 6 bar. Se considerará admisible una pérdida de presión máxima correspondiente con el 10% de la presión del compresor, asegurando así la presión de trabajo requerida en el punto de consumo.



De acuerdo con lo establecido, el compresor deberá ser capaz de suministrar una presión de 6,66 bar.

#### 1.4.2. Red de tuberías

Dada la naturaleza de la instalación, se dispondrá un compresor junto al propio equipo. De esta forma, la red de tuberías se reduce a la tubería de enlace entre el compresor y el equipo.

Esta deberá ser capaz de transportar el caudal correspondiente a las necesidades del equipo, el 5% correspondiente a las pérdidas admisibles.

De esta forma, el caudal a transportar es de 2.625 l/min.

#### 1.4.3. Diámetro y longitud de las tuberías de distribución

Para la definición de la sección de la tubería de enlace entre ambos se emplea la siguiente expresión:

$$d = \sqrt{\frac{4}{\pi} \times \frac{Q}{60 \times v}}$$

Donde:

- Q: caudal de aire (m<sup>3</sup>/min).
- d: diámetro interno de la tubería (m).
- v: velocidad del aire en la tubería (m/s).

Para esta tubería se fija una velocidad del aire de 15 m/s y el caudal necesario, de acuerdo con lo expuesto anteriormente, deberá ser de 2,625 m<sup>3</sup>/min. De acuerdo con esto se obtiene:

$$d = \sqrt{\frac{4}{\pi} \times \frac{2,625}{60 \times 15}} = 0,061 \text{ m}$$

En consecuencia, de acuerdo con los diámetros comerciales disponibles, se establece un diámetro de tubería de 65 mm.

#### 1.4.4. Selección del compresor de la instalación

Finalmente, con los datos obtenidos se requiere un compresor con las siguientes características:

- Presión máxima: 10 bar.
- Caudal de aire: 58,3 – 237,2 m<sup>3</sup>/h.
- Compresor de tornillo rotativo con inyección de aceite.
- Transmisión directa sin aceite.
- Potencia: 22 kW.
- Con acumulador.

- Alimentación: 400 V/ 50Hz.
- Dimensiones: 870 x 844 x 1725 mm.

## 2. Instalación de ventilación

### 2.1. Objeto

El presente apartado tiene por objeto determinar los elementos que componen la instalación de ventilación, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del CTE DB HS3.

### 2.2. Características generales de la instalación de ventilación

La instalación de ventilación de la planta se llevará a cabo a través de un ventilador que llevará a cabo la aspiración del aire contaminado el cual pasará a través de un filtro.

En la presente instalación, cabe distinguir dos zonas bien diferenciadas: la primera zona o zona de descarga, contará con rejillas localizadas en la parte superior de la piquera, a nivel del suelo, y serán las responsables de captar el polvo generado durante la descarga de los vehículos, y, en segundo lugar, se dispone la zona de procesado, la cual contará con diferentes toberas de aspiración, una por cada máquina de limpieza.

#### 2.2.1. Planos

La distribución de la instalación de ventilación se detalla en el plano correspondiente en el Documento II: Planos.

### 2.3. Necesidades de ventilación

#### 2.3.1. Zona de descarga de grano

En la presente zona, se dispondrá la piquera, la cual contará con una rejilla central por donde caerá el grano hacia la red de distribución. Como consecuencia de la descarga, se generan unos niveles de polvo que derivan en una estimación de 7 renovaciones por hora (NRH).

Las características de la zona se recogen en el Plano V. Diseño en planta, así como en el Anejo VIII. Ingeniería de las obras.

En conformidad con lo expuesto, se define el caudal total de aire a evacuar:

$$V_{zona} = 5 \times 14 \times 6 + (5 \times 7 \times 1,55) = 474,25 \text{ m}^3$$

$$Q_{aire} = V_{zona} \times NRH = 474,25 \times 7 = 3.319,75 \text{ m}^3/h$$

De acuerdo con las necesidades de ventilación, se emplearán 6 rejillas de retorno simple RH, cuyas dimensiones se definen a continuación:

$$Q_{rejilla} = \frac{Q_{aire}}{n^{\circ} rejillas} = \frac{3.319,75 \text{ m}^3/h}{6} = 553,29 \text{ m}^3/h$$

En consecuencia, se dispondrán rejillas con un caudal de 600 m<sup>3</sup>/h y unas dimensiones de 500 x 150 mm. Estas conllevan una velocidad efectiva del aire de 4,9 m/s, una potencia sonora de 34 dB y una caída de presión de 1 mmca. Seguidamente se lleva a cabo la determinación de la pérdida de presión ocasionada por estas:

$$\Delta P_{rejillas} = 6 \times 1 \text{ mmca} = 6 \text{ mmca}$$

Así mismo, se dispondrá un conducto de 200 mm para la derivación individual de cada rejilla, con unas pérdidas de carga totales por conducto de 1,2 mmca.

### 2.3.2. Zona de procesado

En la zona de procesado, se dispone de una tobera de aspiración por cada máquina, cuyo caudal se define a continuación, de acuerdo con las especificaciones del fabricante:

- Equipo de cribado: 7.000 m<sup>3</sup>/h.
- Triarvejones: 720 m<sup>3</sup>/h.
- Mesa densimétrica: 24.000 m<sup>3</sup>/h.
- Selector óptico: 150 m<sup>3</sup>/h.

En conformidad con lo expuesto, se obtiene un caudal total de 31.870 m<sup>3</sup>/h.

### 2.3.3. Zona de expedición

De la misma forma que en el caso de la zona de procesado, en esta se dispondrá de un equipo de aspiración detallado en el Anejo VI. Implementación del proceso productivo.

Según las especificaciones del fabricante, este cuenta con un flujo de aspiración de 1 m<sup>3</sup>/h.

## 2.4. Dimensionado de la red de ventilación

En conformidad con lo expuesto en los apartados anteriores, a continuación, se detallan, en la Tabla 1, las designaciones establecidas para cada entrada de aire y, en la Tabla 2, los diferentes tramos de la red de ventilación.

Tabla 1. Designación de las conducciones de ventilación.

LETRA	ELEMENTO
O	Ventilador
A	Rejillas descarga
B	Equipo de cribado
C	Triarvejones
D	Mesa densimétrica
E	Selector óptico
F	Equipo aspiración expedición

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 2. Dimensionamiento de la red de ventilación.

TRAMO	Q (m <sup>3</sup> /h)	L (m)	V (m/s)	j (mmca/m)	j <sub>T</sub> (mmca)	ø(mm)
OA	35.190,75	15	10	0.07	1,05	1.100
AB	31.871	12	8	0.05	0,60	1.100
BC	24.871	6	7	0.04	0,24	1.100
CD	24.151	2	6	0.03	0,06	1.100
DE	151	7	6	0.07	0,49	100
EF	1	13	1	0	0,00	100

Fuente. Elaboración propia.

A partir de las secciones obtenidas, en la Tabla 3 se definen las secciones rectangulares equivalentes.

Tabla 3. Secciones rectangulares equivalentes.

TRAMO	Sección (mm)
OA	1.000 x 1.000 mm
AB	1.000 x 1.000 mm
BC	1.000 x 1.000 mm
CD	1.000 x 1.000 mm
DE	150 x 150 mm
EF	150 x 150 mm

Fuente. Elaboración propia.

Finalmente, se establecen unas pérdidas de carga totales de 15,64 mmca. De acuerdo con las pérdidas y el caudal establecido, se opta por la implementación de un ventilador de 3 kW con un caudal máximo de 40.000 m<sup>3</sup>/h.

### **3. Instalación de fontanería**

#### **3.1. Objeto**

El presente apartado tiene por objeto determinar los elementos que componen la instalación de suministro de agua fría y caliente, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del CTE DB HS4.

#### **3.2. Características generales de la instalación de fontanería**

El suministro de agua de la planta se llevará a cabo a través de una acometida. Esta estará conectada a la red municipal de abastecimiento de la localidad, de forma que el agua de entrada a la planta está catalogada como potable de acuerdo con los requerimientos actuales.

La presión con la que se suministra el agua oscila los 40 metros de columna de agua. Cuando en la acometida de agua a un edificio la presión garantizada por la empresa suministradora es menor que la necesaria para alimentar el suministro más desfavorable, se hace necesaria la instalación de un grupo de presión. En el presente caso, la disposición de este equipo será innecesaria.

En este caso, el agua caliente sanitaria se obtendrá mediante el calentamiento con un calentador eléctrico dada la baja demanda de la instalación.

A continuación, se definen brevemente los elementos constituyentes de la instalación de acuerdo con lo expuesto en el CTE DB HS4.

##### **3.2.1. Red de agua fría**

La red de agua fría constará de los elementos siguientes:

- **Acometida**

La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

- Una llave de toma o collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.
- Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general.
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad.

En el presente caso, el contador se dispondrá en el límite del terreno colindante con la carretera.

- **Armario o arqueta de contador**

El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo.

La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

- Red de distribución interior  
La red de distribución interior será constituida por los diferentes elementos necesarios para la distribución del agua desde el contador a los diferentes puntos de consumo.

### 3.2.2. Red de agua caliente sanitaria

Los elementos constituyentes del agua caliente sanitaria serán los mismos que los requeridos para el agua fría. Estos conectarán el suministro desde el termo eléctrico hasta el punto de consumo.

### 3.2.3. Planos

La distribución de la instalación de agua fría y agua caliente sanitaria se detalla en el plano correspondiente en el Documento II: Planos.

## 3.3. Estimación de las necesidades de agua

### 3.3.1. Condiciones mínimas de suministro

De acuerdo con el CTE DB HS4, la instalación debe contar, al menos, con las siguientes condiciones de suministro:

- La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la Tabla 4.

Tabla 4. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato.

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <sup>3</sup> /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Fuente. CTE DB HS4.

- En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:
  - 100 kPa para grifos comunes.
  - 150 kPa para fluxores y calentadores.
- La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.
- La temperatura de agua caliente sanitaria en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50 °C y 65°C.
- Para establecer los caudales reales necesarios sin caer en un sobredimensionamiento excesivo de la red, y con el fin de contribuir a un ahorro del consumo de agua y una mayor eficacia del sistema, se considera el coeficiente de casualidad o de simultaneidad que se calcula mediante la siguiente expresión:

$$K = \frac{1}{\sqrt{n - 1}}$$

Donde:

- K: coeficiente de simultaneidad.
- n: número de elementos instalados.

### 3.3.2. Agua fría

En el presente apartado se procede a la definición, en la Tabla 5, de las necesidades de agua fría requeridas en los diferentes puntos de consumo.

Tabla 5. Necesidades de agua fría en cada área.

Área	Elementos	Caudal unitario (l/s)	K	Caudal diseño (l/s)	Caudal total por área (l/s)	Caudal total por área (l/h)
Aseo/vestuario	Lavabo	0,20	0,8	0,16	0,24	864,0
	Inodoro con cisterna	0,10		0,08		
<b>TOTAL</b>					0,24	864,0

Fuente. Elaboración propia.

### 3.3.3. Agua caliente sanitaria

En el presente apartado se procede a la definición, en la Tabla 6, de las necesidades de agua caliente sanitaria requeridas en los diferentes puntos de consumo.

Tabla 6. Necesidades de agua caliente sanitaria en cada área.

Área	Elementos	Caudal unitario (l/s)	K	Caudal diseño (l/s)	Caudal total por área (l/s)	Caudal total por área (l/h)
Aseo/vestuario	Lavabo	0,10	1,00	0,10	0,10	360,0
<b>TOTAL</b>						360,0

Fuente. Elaboración propia.



### 3.4. Dimensionado de las redes de distribución de la instalación de fontanería

#### 3.4.1. Agua fría

Para la red de distribución de agua fría se emplearán tuberías multicapa, con el fin de aprovechar su precio más económico, su resistencia a la corrosión, su sencillez de implantación, y su resistencia a temperaturas y presiones elevadas.

Estos se componen de dos capas exteriores de polietileno (PE) entre las que se dispone una capa de aluminio. A continuación, se llevará a cabo la determinación de los diámetros necesarios de acuerdo con las necesidades detalladas anteriormente.

##### 3.4.1.1. Diámetros y pérdidas de carga

La determinación del diámetro de tubería necesario para los distintos tramos se llevará a cabo mediante el Ábaco universal de agua fría, de acuerdo con las especificaciones del CTE DB HS4.

La velocidad del agua en el interior de tuberías termoplásticas y multicapas debe estar comprendida entre 0,50 y 3,50 m/s, según especifica la sección HS 4. Para la presente instalación se establece una velocidad de circulación del agua de 0,90 m/s.

En la Tabla 7, se recogen los diámetros de las tuberías que se instalan en cada tramo establecido, así como la pérdida de carga correspondiente a cada uno de ellos.

Tabla 7. Diámetros de las tuberías de agua fría de la instalación y pérdida de carga correspondiente.

Área	Caudal total por área (l/s)	Caudal total por área (l/h)	Diámetro nominal (mm)	Pérdidas de carga (m.c.a/m)
Aseo/vestuario	0,24	864,0	20	0,130
Tubería general	0,24	864,0	20	0,130

Fuente. Elaboración propia.

##### 3.4.1.2. Comprobación de la presión

De acuerdo con lo expuesto anteriormente en el apartado 3.3.1. Condiciones mínimas de suministro, del presente anejo, la presión mínima debe estar comprendida entre 100 y 150 kPa (10,20 y 15,30 m.c.a) para grifos comunes, y fluxores y calentadores, respectivamente, siendo la presión máxima admisible de 500 kPa (50,99 m.c.a).

Para el cálculo de la presión que llega a cada punto de suministro se define la siguiente expresión:

$$P_{\text{suministro}} = P_{\text{abastecimiento}} - h_f - h$$

Donde:

- $P_{\text{suministro}}$ : presión que llega a cada aparatado de cada área (m.c.a).
- $P_{\text{abastecimiento}}$ : presión de abastecimiento de la red (40 m.c.a).
- $h_f$ : pérdida de carga total en cada tramos hasta el punto de suministro.
- $h$ : altura geométrica o cota de toma de cada aparato de cada área. Se considera el punto situado a mayor altura o más desfavorable de cada área.

En la Tabla 8 se recoge la presión de suministro de agua fría de cada área de la planta.

Tabla 8. Presión de suministro de agua fría en cada área de la planta.

Área	$P_{\text{abastecimiento}}$ (m.c.a)	Pérdida de carga total por tramo (m.c.a/m)	$h$ (m)	$P_{\text{aparato}}$ (m.c.a)
Aseo/vestuario	24,40	0,130	12,98	22,71
Tubería general	40	0,130	120,00	24,4

Fuente. Elaboración propia.

Se determina, por lo tanto, que los valores de la presión en cada punto de suministro cumplen con la normativa CTE DB HS4.

### 3.4.2. Agua caliente sanitaria

Para la red de distribución de agua caliente sanitaria también se emplearán tuberías multicapa, con el fin de aprovechar las ventajas ya mencionadas.

A continuación, se llevará a cabo la determinación de los diámetros necesarios de acuerdo con las necesidades detalladas anteriormente.

#### 3.4.2.1. Diámetros y pérdidas de carga

La velocidad del agua en el interior de tuberías termoplásticas y multicapas debe estar comprendida entre 0,50 y 3,50 m/s, según especifica la sección HS 4. Para la presente instalación se establece una velocidad de circulación del agua de 1,00 m/s.

A partir del caudal y la velocidad del agua en el interior de la tubería establecidos, se calcula el diámetro mínimo interior de cada tubería mediante la siguiente expresión:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v}}$$

Donde:

- $D$  = diámetro mínimo interior de las tuberías de conducción (m).
- $Q$  = caudal del fluido necesario para el suministro en la instalación de ACS ( $\text{m}^3/\text{s}$ ).
- $V$  = velocidad del fluido en el interior de la conducción (1,00 m/s).

En la Tabla 9 se recogen los diámetros de las diferentes tuberías de la red de distribución de agua caliente sanitaria.

Tabla 9. Diámetros de las tuberías de la red de distribución de agua caliente sanitaria.

Área	Q (l/s)	Q (m <sup>3</sup> /s)	D (mm)	DN <sub>int</sub> (mm)	DN <sub>ext</sub> (mm)
Aseo/vestuario	0,100	1,00 x 10 <sup>-4</sup>	11,28	12	15

Fuente. Elaboración propia.

Una vez dimensionadas las tuberías, se realiza el cálculo de las pérdidas de carga en las distintas conducciones. Para ello, se recurre a la ecuación de Darcy-Weisbach:

$$h = f \times \frac{L \times v^2}{D \times 2 \times g}$$

Donde:

- h: pérdida de carga(m).
- D: diámetro mínimo interior de las tuberías de conducción (m).
- g: aceleración de la gravedad (9,8 m/s<sup>2</sup>).
- f: factor de fricción (adimensional).
- v: velocidad del fluido en el interior de la conducción (m/s).

El factor de fricción se establece a partir de la siguiente expresión:

$$f = \frac{0,25}{\left[ \log_{10} \left( \frac{\varepsilon}{3,7 \times D} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]^2}$$

Donde:

- f: factor de fricción (adimensional).
- ε: rugosidad relativa de la conducción (4 x 10<sup>-7</sup> m).
- Re: número de Reynolds

En número de Reynolds, a su vez, se establece mediante la siguiente ecuación:

$$Re = \frac{\rho \times v \times D}{\mu}$$

Donde:

- ρ: densidad del fluido (se considera la densidad del agua a 55°C: 986 kg/m<sup>3</sup>).
- μ: viscosidad del fluido (5 x 10<sup>-4</sup> Pa x s).
- v: velocidad del fluido en el interior de la conducción (m/s).
- D: diámetro interior de las tuberías de conducción.

De acuerdo con lo expuesto, en la Tabla 10 se recogen los valores correspondientes para cada tramo.

Tabla 10. Pérdidas de carga en cada tramo de la instalación de agua caliente sanitaria.

Área	Tramo	Q (m <sup>3</sup> /s)	DN <sub>int</sub> (mm)	DN <sub>ext</sub> (mm)	v (m/s)	L (m)	H <sub>f</sub> (m.c.a)	H <sub>f</sub> total (m.c.a)
Aseo/ vestuario	Principal	1,00 x 10 <sup>-4</sup>	12	15	0,88	18	0,99	1,05

Fuente. Elaboración propia.

### 3.4.2.2. Comprobación de las presiones

La comprobación de presiones se llevará a cabo de la misma manera que en el caso de la instalación de agua fría. En la Tabla 11 se recogen las presiones de suministro para cada área.

Tabla 11. Presión de suministro de agua caliente sanitaria en cada área de la planta.

Área	P <sub>abastecimiento</sub> (m.c.a)	Pérdida de carga total por tramo (m.c.a/m)	h (m)	P <sub>aparato</sub> (m.c.a)
Aseo/ vestuario	30,12	1,05	1	29,07

Fuente. Elaboración propia.

### 3.5. Establecimiento del contador y el armario del contador general

El presente proyecto se dotará con un contador general único, el cual, de acuerdo con las disposiciones del CTE DB HS4, se establecerá un espacio determinado en función del diámetro nominal del contador.

Este contador se estableció para la ejecución de la planta. De acuerdo con los cálculos, el diámetro de alimentación es de 20 mm, por lo que el contador se dispondrá en un cámara de 600 x 500 x 200 mm.

## **4. Instalación de saneamiento**

### **4.1. Objeto**

El presente apartado tiene por objeto la caracterización de la instalación de saneamiento mediante su dimensionamiento. Esta a su vez tiene la finalidad de evacuar las aguas pluviales y residuales de la planta.

La información de este documento se complementa con la información gráfica que aparece recogida en el Documento II. Planos.

El cálculo y dimensionado de la instalación de saneamiento se realiza bajo el cumplimiento de la Exigencia Básica HS 5 Evacuación de aguas del CTE, que establece las consideraciones generales de evacuación de aguas pluviales y residuales del proyecto. Entre estos cabe destacar:

- Los residuos agresivos industriales requieren un tratamiento previo al vertido a la red de alcantarillado o sistema de depuración. Dada la natura del proceso del presente proyecto, las aguas residuales generadas no presentan residuos agresivos.
- Los colectores del edificio deben descargar preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

En el presente proyecto se dispondrá una conducción directa a la red de saneamiento del municipio. Al existir una única red de alcantarillado público, de acuerdo con las configuraciones establecidas en la normativa ya mencionada, debe disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión

### **4.2. Normativa aplicada**

La instalación de saneamiento se realiza bajo las consideraciones expuestas en el Documento Básico de Salubridad HS del Código Técnico de la Edificación (DB-HS5. Evacuación de aguas), la norma de cálculo UNE EN 12056 y las normas de especificaciones técnicas de ejecución UNE EN 752 y UNE EN 476.

### **4.3. Consideraciones generales de la instalación de saneamiento**

Las tuberías de la instalación de saneamiento serán de PVC y se colocan con una pendiente entre 0,5 - 2 %, enterradas una profundidad mínima de 1,20 metros, excepto en los puntos en que por adaptarse a la red municipal existente no sea posible.

#### **4.3.1. Red de aguas pluviales**

La red de aguas pluviales tiene por objeto el acopio del agua procedente de la lluvia que cae sobre las zonas hormigonadas y las cubiertas. Esto se llevará a cabo mediante los siguientes elementos:

- **Canalones:** elementos dispuestos en los aleros del edificio que recogen el agua que cae sobre los faldones de la cubierta.
- **Bajantes:** elementos dispuestos de forma vertical y sujetos a la fachada mediante abrazaderas. Las bajantes desembocan en arquetas de pie bajante.
- **Arquetas:** tanto las de pie bajante como las de paso, son los puntos de unión de los distintos colectores.
- **Colectores:** elementos para la recogida del agua. Cabe distinguir tres tipos: secundarios (recogen el agua de las bajantes), principales (recogen el agua de los secundarios) y mixto (recoge las aguas pluviales y las aguas residuales).

#### **4.3.2. Red de aguas residuales**

La red de aguas residuales tiene por objeto la evacuación de las aguas procedentes de la actividad productiva de la planta hacia el colector mixto, donde se juntarán con las aguas pluviales para finalmente ser vertidas a la red municipal.

La instalación se llevará a cabo con tuberías de PVC y los suelos de las distintas dependencias que lo requieran, contarán con una pendiente de un 1% con el fin de direccionar el flujo de las aguas hacia los sumideros sifónicos.

Esta constará de los siguientes elementos:

- **Cierres hidráulicos individuales:** sifones dispuestos en cada aparato o equipo.
- **Derivación individual:** elemento de conexión entre el sifón y el ramal colector.
- **Ramal colector:** elemento de conexión de varias derivaciones individuales con objeto de dirigir las a la arqueta de paso.
- **Arqueta de paso para aguas residuales.**
- **Colector principal:** conduce las aguas residuales hasta el colector mixto.

### **4.4. Cálculo y dimensionado de la red de aguas pluviales**

#### **4.4.1. Cálculo del número de sumideros**

El número mínimo de sumideros que deben disponerse se realiza en función de la superficie proyectada en el plano horizontal de la cubierta, según la Tabla 12 que se muestra a continuación, de la sección HS 5-Evacuación de aguas del CTE.

Tabla 12. Número de sumideros en función de la superficie de cubierta.

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S ≤ 200	3
200 ≤ S ≤ 500	4
S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

Fuente. CTE DB HS5.

De acuerdo con la Tabla 9, se define el número de sumideros requeridos para cada edificio en la Tabla 13.

Tabla 13. Número de sumideros requeridos.

Edificación	Superficie (m <sup>2</sup> )	N.º sumideros
Nave	420	4

Fuente. Elaboración propia.

#### 4.4.2. Cálculo de los canalones

Los canalones se dispondrán de acuerdo con lo expuesto en el CTE DB HS5 para los diferentes edificios.

En primer lugar, se procede a la definición del factor de corrección requerido para la corrección pluviométrica de superficie en función del régimen de lluvias de la ubicación. El presente proyecto se encuentra ubicado en la localidad de Tiedra, la cual, corresponde, según el Anexo B de la normativa citada anteriormente, con la zona A e isoyeta 30, de forma que la intensidad pluviométrica es de 90 mm/h. Se obtiene el factor según la siguiente expresión:

$$f = \frac{i}{100} = \frac{90}{100} = 0,9$$

Teniendo en cuenta este factor, en la Tabla 14 se recoge la caracterización de los diferentes canalones.

Tabla 14. Caracterización de los canalones.

Edificación	Superficie/canalón (m <sup>2</sup> )	Superficie/canalón corregida (m <sup>2</sup> )	Diámetro (mm)	Pendiente (%)
Nave	52,5	47,3	125	1

Fuente. Elaboración propia.

#### 4.4.3. Cálculo de las bajantes

El diámetro de las bajantes se establece en función de la superficie en proyección horizontal servida según la tabla 4.8 del CTE DB HS5. A continuación, se define el correspondiente para cada edificación en la Tabla 15.

Tabla 15. Caracterización del tamaño de las bajantes para las diferentes edificaciones.

Edificación	Superficie/ bajante (m <sup>2</sup> )	Superficie/ bajante corregida (m <sup>2</sup> )	Diámetro (mm)
Nave	105	94,5	63

Fuente. Elaboración propia.

#### 4.4.4. Cálculo de los colectores

El cálculo de los colectores se lleva a cabo a sección llena en régimen permanente. El diámetro nominal se determina en función de su pendiente y la superficie a la que sirve según la tabla 4.9 del CTE DB HS5. Cabe distinguir dos tipos de colectores: en primer lugar, los colectores del edificio y, en segundo lugar, el colector principal. De acuerdo con esto se definen en la Tabla 16 y Tabla 17 la caracterización de los distintos colectores.

Tabla 16. Caracterización de los colectores del edificio.

Superficie/ colector (m <sup>2</sup> )	Superficie/colector corregida (m <sup>2</sup> )	Diámetro (mm)	Pendiente (%)
210	189	110	1

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 17. Caracterización del colector principal de la planta.

Superficie/ colector (m <sup>2</sup> )	Superficie/colector corregida (m <sup>2</sup> )	Diámetro (mm)	Pendiente (%)
420	378	125	2

Fuente. Elaboración propia.

#### 4.4.5. Cálculo de las arquetas

Las arquetas se sitúan en los puntos donde confluyen dos o más colectores, donde se producen cambios de dirección en éstos y a pie de todas las bajantes. Estas se determinan en función del diámetro del colector de salida de esta.

Las arquetas se realizarán con muro de ladrillo (e= 12 cm) revestido con mortero de cemento M-5 de 1 cm. Se asentará sobre la solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+Xa2 de 15 cm de espesor, con formación de una pendiente enfoscada y bruñida interiormente realizada con mortero de cemento industrial con aditivo hidrófugo M-15, y cerrada superiormente con una tapa prefabricada de fundición.

En la Tabla 18 se recoge la caracterización de las arquetas según lo dispuestos en el CTE DB HS5 para los colectores del exterior del edificio.

Tabla 18. Caracterización de las arquetas para los colectores exteriores.

Diámetro colector (mm)	Longitud arqueta (mm)	Anchura arqueta (mm)
110	500	500

Fuente. Elaboración propia.



## 4.5. Cálculo y dimensionado de la red de aguas residuales

### 4.5.1. Dimensionado de los ramales individuales y de los tubos sifónicos

En el presente apartado se definen las estimaciones de las unidades desagüe de los diferentes aparatos que dispuestos en las diferentes zonas de la planta que requieren de una evacuación de aguas residuales. A partir de estas unidades, se establece el diámetro mínimo empleado en los sifones o derivaciones individuales de cada uno de ellos para evacuar el caudal de agua correspondiente.

Para ello, se emplean las Tablas 4.1 y 4.2 del DB HS-5. En la Tabla 19 se definen las necesidades de desagüe en unidades de desagüe.

Tabla 19. Unidades de desagüe de los elementos de los aparatos de las diferentes áreas.

Área	Elemento	UD (Unidades desagüe)
Aseo/vestuario	1 inodoro con cisterna	4
	1 lavabo	1
<b>TOTAL</b>		<b>5</b>

Fuente. Elaboración propia.

A continuación, se define, en la Tabla 120, el diámetro mínimo de cada derivación individual o sifón.

Tabla 20. Diámetros mínimos de cada derivación individual y sifón.

Elemento	UD (Unidades desagüe)	Ø mínimo (mm)
Inodoro con cisterna	4	60
Lavabo	1	32

Fuente. Elaboración propia.

### 4.5.2. Dimensionado de los ramales colectores

Se establecerán varios ramales colectores repartidos por las diferentes zonas de la planta con el fin de llevar a cabo una buena gestión de las aguas residuales.

Para dimensionar cada ramal se recurre a la Tabla 4.3 del DB HS-5 en la que se relaciona el diámetro requerido en cada ramal con el número de UD a evacuar y de la pendiente que presentan.

En la Tabla 21 se refleja la caracterización de los diferentes colectores establecidos en la planta.

Tabla 21. Ramales colectores establecidos en la planta y sus UD's totales.

Ramal	Área	Elemento	UD (Unidades desagüe)	UD totales del ramal	Pendiente (%)	Ø ramal (mm)
1	Aseo/vestuario	1 inodoro con cisterna	4	5	2	50
		1 lavabo	1			

Fuente. Elaboración propia.

#### 4.5.3. Dimensionado del colector principal

Los ramales desembocarán al colector principal, dada la simplicidad de la instalación, el ramal 1 será coincidente con el ramal principal, presentando ambos las mismas características técnicas.

#### 4.5.4. Dimensionado del colector mixto y la arquea de registro

Para dimensionar los colectores de tipo mixto se transforman las UD correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y se suman a las correspondientes de las aguas pluviales.

Para dimensionar los colectores de tipo mixto deben transformarse las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y sumarse a las correspondientes a las aguas pluviales.

El diámetro de los colectores se obtiene de la tabla 4.9 del CTE DB HS5 (Diámetro de los colectores de aguas pluviales un régimen pluviométrico de 100 mm/h) en función de su pendiente y de la superficie así obtenida.

La transformación de las UD en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se efectúa con el siguiente criterio, según expone la HS 5:

- Para un número de UD menor o igual que 250 la superficie equivalente es de 90 m<sup>2</sup>.
- Para un número de UD mayor que 250 la superficie equivalente es de 0,36 x n° UD m<sup>2</sup>.

Si el régimen pluviométrico es diferente, deben multiplicarse los valores de las superficies equivalentes por el factor f de corrección indicado (0,9).

De acuerdo con lo expuesto, para el presente proyecto, con unas UD menores a 250, corresponde una superficie equivalente de 90 m<sup>2</sup>.

En la Tabla 22 se recogen las características del colector mixto y la arqueta sifónica de registro de la instalación de saneamiento.

Tabla 22. Dimensiones del colector mixto y la arqueta sifónica de registro.

<b>Superficie proyectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Pendiente</b>	<b>Ø colector (mm)</b>	<b>Arqueta sifónica (L x A) (mm)</b>
510	2	160	600 x 600

Fuente. Elaboración propia.

## 5. Instalación de iluminación

### 5.1. Objeto

El presente apartado tiene por objeto el diseño y cálculo de la instalación de iluminación interior y exterior de las diferentes edificaciones del proyecto.

La distribución de las diferentes luminarias se define en el Documento II: Planos.

Con esta instalación se dotará a las instalaciones de una iluminación suficiente para el normal desarrollo de la actividad, además de garantizar condiciones adecuadas para la integridad física y psicológica de los trabajadores.

### 5.2. Descripción de la instalación

#### 5.2.1. Locales a iluminar

En el presente apartado se define la iluminación requerida en todas las áreas que componen la planta de selección.

#### 5.2.2. Parámetros de cálculo

##### 5.2.2.1. Nivel de iluminación (E)

El nivel de iluminación para el diseño se establece conforme al 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.

Para los locales, se considerarán los requerimientos de iluminación detallados en la memoria de cálculo de la instalación de iluminación y la iluminación exterior.

##### 5.2.2.2. Reflexión de paredes, suelos y techos de los locales

El empleo de diferentes materiales para la constitución del edificio conlleva una variabilidad en los niveles de reflectancia de estos elementos. Para su determinación, se emplearon las especificaciones registradas en el propio software empleado. De acuerdo con esto, en la Tabla 23 se exponen los valores empleados.

Tabla 23. Reflexión de los paramentos de los locales.

Superficie	Descripción	Reflexión (%)
Techo	Panel blanco	88
Paredes	Panel blanco	88
Suelo	Hormigón pulido	34

Fuente. Dialux evo.

#### 5.2.2.3. Plano útil

Se considera como plano útil aquel en el que se llevará a cabo la ejecución de las correspondientes labores.

Se define, para todas las zonas interiores, un plano útil a 0,8 m, mientras que para la iluminación exterior este se dispondrá a nivel del suelo.

#### 5.2.2.4. Factor de mantenimiento

Al tratarse de una industria agroalimentaria, en los distintos locales se realizarán limpiezas con frecuencia por lo que se establece un factor de mantenimiento de 0,8.

## 5.3. Memoria de cálculo de la instalación

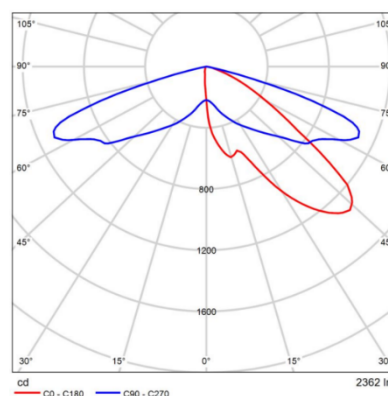
### 5.3.1. Fichas de luminarias

#### Ficha de producto

Cooper Lighting - ARCH Archeon Small Cobrahead Roadway Luminaire



Nº de artículo	ARCH-AF16-20-D-U-T2R-HSS
P	24.0 W
Φ <sub>Luminaria</sub>	2362 lm
Rendimiento lumínico	98,4 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



CDL polar

Die-cast aluminum construction; Single latch tool-less entry, Replaces up to 200W equivalent HID; -40°C to 40°C operating range, Pole-mounted; Optional arm and offset adjustable arm mounting, 120-277V 50/60Hz, 347V 60Hz or 480V 60Hz operation; IP66 rated, Lumens: 3,000 – 12,000; Up to 173 lm/W, 4000K standard; optional 2700K, 3000K, 5000K CCT; CRI: 70 standard, 6 high-efficiency, patented AccuLED Optics™ distributions, 10KV surge protection options; 3G vibration rated; 7-pin receptacle, Greater than 98% lumen maintenance after 60,000 hours at 40°C

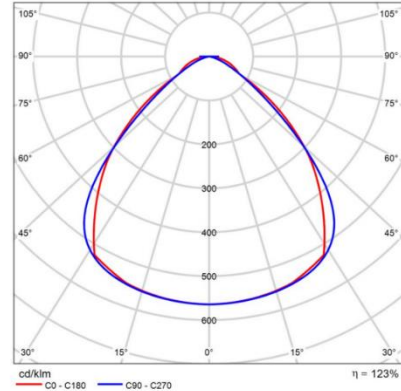
Ficha de producto

MPE - LED high bay HBU 100W 6500K



Nº de artículo	HBU_100T
P	100.0 W
P <sub>Alumbrado de emergencia</sub>	100.0 W
Φ <sub>Lámpara</sub>	12000 lm
Φ <sub>Luminaria</sub>	14709 lm
Φ <sub>Alumbrado de emergencia</sub>	14709 lm
η	122.57 %
Rendimiento lumínico	147.1 lm/W
CCT	6500 K
CRI	79
ELF	100 %

- Led highbay
- Lamp body made of powder coated aluminum
- Ingress Protection IP65
- Driver is integrated inside the lamp
- Size: Ø280 x 220mm
- Voltage: 100-265VAC
- Power: 100W
- Power Factor (PF): >0.5
- Luminance: 12.000 lm
- Luminous Efficacy: 120 lm/W
- Color Temperature (CCT): 6000-6500K
- RA >80 High Color Rendering Index
- Beam angle: 90°
- Chip LED: SMD 2835
- Life Time: 30,000 hours



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR																		
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30						
Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30						
Paredes		50	30	50	30	30	20	30	50	30	30	30						
Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20						
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara											
X	Y	2H	3H	4H	8H	12H	2H	3H	4H	8H	12H	2H	3H	4H	8H	12H		
2H	2H	30.7	31.8	31.0	32.0	32.3	30.5	31.8	30.8	31.9	32.1	30.9	31.9	31.2	32.1	32.4		
3H	3H	30.9	31.9	31.2	32.1	32.4	30.5	31.5	30.8	31.8	32.0	30.9	31.9	31.3	32.2	32.5		
4H	4H	31.0	31.9	31.3	32.2	32.5	30.5	31.4	30.8	31.7	32.0	31.0	31.9	31.4	32.2	32.5		
8H	8H	31.0	31.9	31.4	32.2	32.5	30.3	31.2	30.7	31.5	31.8	31.0	31.9	31.4	32.2	32.5		
12H	12H	31.0	31.8	31.4	32.2	32.5	30.3	31.1	30.7	31.4	31.8	31.0	31.8	31.4	32.2	32.5		
4H	2H	30.6	31.6	31.0	31.9	32.1	30.5	31.4	30.8	31.7	32.0	3H	3H	30.9	31.7	31.3	32.0	32.3
3H	3H	30.9	31.7	31.3	32.0	32.3	30.5	31.3	30.9	31.6	31.9	4H	4H	31.0	31.8	31.4	32.1	32.5
4H	4H	31.0	31.8	31.4	32.1	32.5	30.5	31.2	30.9	31.5	31.9	8H	8H	31.2	31.8	31.8	32.2	32.6
8H	8H	31.2	31.8	31.8	32.2	32.6	30.4	31.0	30.8	31.4	31.8	12H	12H	31.2	31.8	31.8	32.2	32.6
12H	12H	31.2	31.8	31.8	32.2	32.6	30.4	30.9	30.8	31.3	31.7	4H	4H	31.0	31.5	31.4	31.9	32.3
4H	4H	31.0	31.5	31.4	31.9	32.3	30.4	31.0	30.8	31.4	31.8	8H	8H	31.1	31.6	31.6	32.0	32.5
8H	8H	31.1	31.6	31.6	32.0	32.5	30.3	30.8	30.8	31.2	31.7	12H	12H	31.2	31.6	31.7	32.0	32.5
12H	12H	31.2	31.6	31.7	32.0	32.5	30.3	30.6	30.8	31.1	31.6	4H	4H	30.9	31.5	31.4	31.9	32.3
4H	4H	30.9	31.5	31.4	31.9	32.3	30.4	30.9	30.8	31.3	31.7	8H	8H	31.1	31.5	31.6	31.9	32.4
8H	8H	31.1	31.5	31.6	31.9	32.4	30.3	30.7	30.8	31.2	31.7	12H	12H	31.1	31.5	31.6	32.0	32.5
12H	12H	31.1	31.5	31.6	32.0	32.5	30.3	30.6	30.8	31.1	31.6							

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

## Ficha de producto

SCHMITZ | WILA - alphabet spectra Deckeneinbauleuchte, Streuscheibe

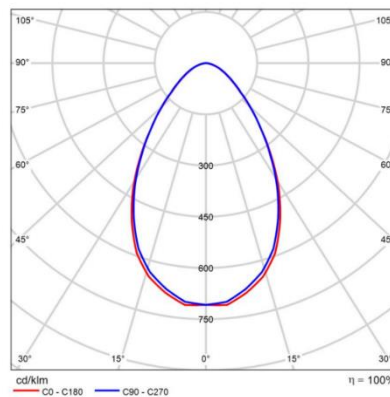


Nº de artículo	AS1102125-30-30 + 86206R10_29W
P	32.0 W
P <sub>Alumbrado de emergencia</sub>	32.0 W
Φ <sub>Lámpara</sub>	2190 lm
Φ <sub>Luminaria</sub>	2190 lm
Φ <sub>Alumbrado de emergencia</sub>	2190 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	68.4 lm/W
CCT	3000 K
CRI	83
ELF	100 %

alphabet spectra  
LED 3000 K  
Deckeneinbauleuchte, direktstrahlend  
Downlight mit Lichtoptik Streuscheibe

Produkt: AS1102125-30-30  
Betriebstechnik: separates Betriebsgerät erforderlich  
Lichtoptik: 86206R10

Lichtoptik  
Streuscheibe  
Seidenmattiertes Einscheibensicherheitsglas (ESG)  
Zur weichen Streuung des Lichtes in den Raum



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
α Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	70	30
β Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	50	30
α Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del focal X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara						
	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H
	3H	26.5	26.8	25.8	26.8	27.1	25.6	26.7	25.9	26.9	27.1	27.8
	4H	26.2	27.2	26.5	27.4	27.7	26.4	27.5	26.7	27.6	27.8	28.1
	6H	26.5	27.4	26.8	27.7	27.9	26.6	27.5	27.0	27.8	28.1	28.2
4H	2H	25.9	26.8	26.2	27.0	27.3	25.9	26.8	26.3	27.1	27.4	28.2
	3H	26.7	27.5	27.1	27.8	28.1	26.8	27.6	27.2	27.9	28.2	28.6
	4H	27.1	27.8	27.5	28.1	28.5	27.2	27.9	27.6	28.3	28.6	28.8
	6H	27.3	27.9	27.7	28.3	28.7	27.5	28.1	27.9	28.5	28.8	28.9
	12H	27.3	27.9	27.8	28.3	28.7	27.5	28.1	28.0	28.5	28.9	28.9
8H	2H	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7	27.6	28.1	28.0	28.5	28.9	28.9
	3H	27.2	27.7	27.6	28.1	28.5	27.3	27.9	27.8	28.3	28.7	28.7
	4H	27.5	28.0	28.0	28.4	28.8	27.7	28.1	28.1	28.6	29.0	29.0
	6H	27.6	28.0	28.1	28.4	28.9	27.8	28.2	28.3	28.6	29.1	29.1
	12H	27.6	28.0	28.1	28.5	29.0	27.9	28.2	28.4	28.7	29.2	29.2
12H	4H	27.2	27.7	27.6	28.1	28.5	27.3	27.8	27.7	28.2	28.7	28.7
	6H	27.5	27.9	28.0	28.4	28.8	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0	29.0
	8H	27.6	28.0	28.1	28.4	28.9	27.8	28.2	28.3	28.6	29.1	29.1

Diagrama UGR (SHR: 0.25)



### 5.3.2. Listado de luminarias

- Exterior:

$\Phi_{total}$ 47240 lm	$P_{total}$ 480.0 W	Rendimiento lumínico 98.4 lm/W
----------------------------	------------------------	-----------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
20	Cooper Lighting	ARCH-AF16-20-D-U-T2R-HSS	ARCH Archeon Small Cobrahead Roadway Luminaire	24.0 W	2362 lm	98.4 lm/W

- Nave:

$\Phi_{total}$ 179319 lm	$P_{total}$ 1356.0 W	Rendimiento lumínico 132.2 lm/W	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$ 179319 lm	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$ 1356.0 W
-----------------------------	-------------------------	------------------------------------	---	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
11	MPE	HBU_100T	LED high bay HBU 100W 6500K	100.0 W	14709 lm	147.1 lm/W
				 100.0 W	14709 lm (100 %)	-
8	SCHMITZ   WILA	AS1102125-30-30 + 86206R10_29 W	alphabet spectra Deckeneinbauleuchte, Streuscheibe	32.0 W	2190 lm	68.4 lm/W
				 32.0 W	2190 lm (100 %)	-

#### 5.3.2.1. Luminarias por locales

##### Área de aseo/vestuario

$P_{total}$ 128.0 W	$A_{Local}$ 14.15 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 9.05 W/m <sup>2</sup> = 2.55 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\dot{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 355 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	SCHMITZ   WILA	AS1102125-30-30 + 86206R10_29 W	alphabet spectra Deckeneinbauleuchte, Streuscheibe	32.0 W	2190 lm

### Área de control

<b>P<sub>total</sub></b> 128.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 23.04 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 5.56 W/m <sup>2</sup> = 2.22 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	<b>E<sub>perpendicular (Plano útil)</sub></b> 250 lx
-------------------------------------	--	---	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
4	SCHMITZ   WILA	AS1102125-30-30 + 86206R10_29 W	alphabet spectra Deckeneinbauleuchte, Streuscheibe	32.0 W	2190 lm

### Área de descarga

<b>P<sub>total</sub></b> 200.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 67.59 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 2.96 W/m <sup>2</sup> = 1.36 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	<b>E<sub>perpendicular (Plano útil)</sub></b> 217 lx
-------------------------------------	--	---	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
2	MPE	HBU_100T	LED high bay HBU 100W 6500K	100.0 W	14709 lm

### Área de expedición semilla tratada

<b>P<sub>total</sub></b> 200.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 66.93 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 2.99 W/m <sup>2</sup> = 1.37 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	<b>E<sub>perpendicular (Plano útil)</sub></b> 219 lx
-------------------------------------	--	---	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
2	MPE	HBU_100T	LED high bay HBU 100W 6500K	100.0 W	14709 lm

### Área de procesado

<b>P<sub>total</sub></b> 700.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 226.46 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 3.09 W/m <sup>2</sup> = 1.10 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	<b>E<sub>perpendicular (Plano útil)</sub></b> 282 lx
-------------------------------------	---	---	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
7	MPE	HBU_100T	LED high bay HBU 100W 6500K	100.0 W	14709 lm

## 5.4. Objetos de cálculo

### 5.4.1. Exterior

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (Área externa norte) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	41.8 lx ( $\geq 40.0$ lx) ✓	16.7 lx	56.9 lx	0.40	0.29	WP6
Plano útil (Área externa este) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	54.4 lx ( $\geq 40.0$ lx) ✓	12.3 lx	91.8 lx	0.23	0.13	WP7
Plano útil (Área externa sur) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	41.8 lx ( $\geq 40.0$ lx) ✓	16.5 lx	56.9 lx	0.39	0.29	WP8
Plano útil (Área externa oeste) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	46.3 lx ( $\geq 40.0$ lx) ✓	22.2 lx	62.2 lx	0.48	0.36	WP9

### 5.4.2. Nave principal

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (Área de expedición semilla tratada) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	219 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	126 lx	265 lx	0.58	0.48	WP1
Plano útil (Área de procesado) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	282 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	123 lx	365 lx	0.44	0.34	WP2
Plano útil (Área de control) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	250 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	97.0 lx	361 lx	0.39	0.27	WP3
Plano útil (Área de aseo/vestuario) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	355 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	160 lx	494 lx	0.45	0.32	WP4
Plano útil (Área de descarga) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	217 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	121 lx	269 lx	0.56	0.45	WP5

## 6. Instalación eléctrica

### 6.1. Objeto

El presente apartado tiene por objeto el cálculo y dimensionado de la instalación eléctrica de la planta.

La instalación se diseñará conforme a lo dispuesto en el REBT (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión) y sus correspondientes ITC (Instrucciones Técnicas Complementarias), aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.

Posteriormente, la instalación tendrá que ser ejecutada por un instalador autorizado y registrado como tal.

### 6.2. Normativa aplicada

La instalación eléctrica deberá llevarse a cabo de acuerdo con la legislación vigente, la cual se detalla a continuación.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Normas Tecnológicas de la Edificación:
  - NTE-IEB: instalaciones eléctricas de baja tensión.
  - NTE-IEP: instalaciones eléctricas de puesta a tierra.
  - NTE-IEI: instalaciones eléctricas de alumbrado interior.
- UNE-HD 60364-5-52:2014. 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 60364-4-43. Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobrecorrientes.
- UNE-HD 60364-5-54:2015. Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- UNE-EN 60947-6-2:2005: Aparatos de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60947-2:2005 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- UNE-EN 60947-3:2009: Aparatos 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 sobrecorrientes.

### 6.3. Descripción de la instalación

Con el fin de satisfacer las necesidades eléctricas de la planta, se establece una tensión de servicio trifásica de 400/230 V, con tres fases activas, conductor neutro y conductor de puesta a tierra. La frecuencia será de 50 Hz.

El suministro eléctrico se llevará a cabo mediante conexión a la red convencional. De esta forma, la conexión se llevará a cabo desde el punto de acometida y hasta el cuadro general de mando y protección, punto desde el cual se conectará el cuadro general de distribución (CGD) localizado en la nave. A partir de este punto, la red se dirige a los diferentes puntos de consumo.

Los cuadros únicamente presentarán las aberturas imprescindibles para la disposición de los conductores y la ventilación. Para su manipulación dispondrán de una tapa de apertura con bisagras.

### 6.4. Necesidades eléctricas de la instalación

#### 6.4.1. Necesidades del alumbrado interior

Las necesidades del alumbrado interior se detallan en la Tabla 24.

Tabla 24. Necesidades eléctricas del alumbrado interior de la nave principal y total.

Área	Elementos	Nº luminarias	Potencia/ud (W)	Potencia total (W)
Aseo/vestuario	Luminaria	4	32	128
Sala de control	Luminaria	4	32	128
Área descarga	Luminaria	2	100	200
Oficina	Luminaria	2	100	200
Área procesado	Luminaria	7	100	700
<b>TOTAL</b>				<b>1.356</b>

Fuente. Elaboración propia.

#### 6.4.2. Necesidades de alumbrado exterior

Las necesidades del alumbrado exterior se detallan en la Tabla 25.

Tabla 25. Necesidades eléctricas del alumbrado exterior de las diferentes edificaciones de la planta.

Nº luminarias	Potencia/ud (W)	Potencia total (W)
20	24	480
<b>TOTAL</b>		<b>480</b>

Fuente. Elaboración propia.

### 6.4.3. Necesidades de fuerza

En el presente apartado se recogen las necesidades de fuerza, tanto monofásica como trifásica de los diferentes elementos de la planta, las cuales se definen en la Tabla 26.

Tabla 26. Necesidades de fuerza de los diferentes elementos de la planta.

Área	Nº	Elementos	Potencia/ud (W)	Potencia (W)	Tensión (V)
Procesado	1	Cinta transportadora	300	300	400
	1	Desbarbador	7.500	7.500	400
	1	Cribadora	14.680	14.680	400
	1	Triarvejones	8.000	8.000	400
	1	Mesa densimétrica	11.000	11.000	400
	1	Clasificador óptico	500	500	400
	5	Elevador cangilones	600	3.000	400
	1	Cinta transportadora	700	700	400
	1	Ventilador	3.000	3.000	400
Aseo/vestuario	2	Enchufe	500	1.000	230
Sala control	3	Enchufe	500	1.500	230

Fuente. Elaboración propia.

### 6.4.4. Necesidades totales

De acuerdo con lo expuesto hasta el momento, se procede a la síntesis de las necesidades eléctricas de la planta en la Tabla 27.

Dado que el funcionamiento de los diferentes elementos de las líneas monofásicas no se da de forma simultánea, se establece un factor de simultaneidad de 0,7. En el caso de los equipos de procesado sí que funcionarán a la vez, por lo que este factor será 1.

Tabla 27. Necesidades eléctricas máximas.

Elementos	Tensión (V)	Potencia (W)	Potencia simultánea (W)
Iluminación	230	1.836	1.285,2
Circuito fuerza monofásica	230	2.500	1.750,0
Circuito fuerza trifásica	400	48.680	48.680,0
<b>TOTAL</b>			<b>51.715,2</b>

Fuente. Elaboración propia.

De esta forma, deberá asegurarse un suministro eléctrico de 52 kW.

## 6.5. Circuitos

Los circuitos de la instalación eléctrica parten del cuadro de distribución a los diferentes elementos de consumo, el cual se dispondrá en la sala de control.

En la Tabla 28, se recoge la distribución de los circuitos del CGD.

Tabla 28. Definición de circuitos y organización en el cuadro principal.

Código	Diferencial	Descripción
CP C1	1	Desbarbador, cinta transportadora y elevador de cangilones
CP C2	2	Equipo de cribado y elevador de cangilones
CP C3	3	Triarvejones y elevador de cangilones
CP C4	4	Mesa densimétrica y elevador de cangilones
CP C5	5	Selector óptico y elevador de cangilones
CP C6	6	Cinta transportadora
CP C7	7	Ventilador
CP C8	8	Iluminación exterior nave
CP C9	9	Iluminación zona de procesado y tratamiento
CP C10	10	Iluminación zona descarga y expedición
CP C11	11	Iluminación sala control y aseos
CP C12	12	Tomas de corriente monofásicas
CP C13	13	Circuito reserva

Fuente. Elaboración propia.

Todos los conductores de la instalación eléctrica serán de cobre. Tanto el cableado como las canaletas o tubos estarán libres de halógenos, no serán propagadores de llama y tendrán una emisión reducida de humos y gases tóxicos y/o corrosivos.

## 6.6. Requerimientos de potencia

Una vez establecidos los circuitos que compondrán la instalación eléctrica de la planta, en la Tabla 29 se recogen las potencias requeridas en cada uno de ellos y el total.

Tabla 29. Potencia requerida en los diferentes circuitos del cuadro principal y total.

Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)
C1	Desbarbador, cinta transportadora y elevador de cangilones	8.400	400
C2	Equipo de cribado y elevador de cangilones	15.280	400
C3	Triarvejones y elevador de cangilones	8.600	400
C4	Mesa densimétrica y elevador de cangilones	11.600	400
C5	Selector óptico y elevador de cangilones	1.100	400
C6	Cinta transportadora	700	400
C7	Ventilador	3.000	400
C8	Iluminación exterior nave	480	230
C9	Iluminación zona de procesado	700	230
C10	Iluminación zona descarga y expedición	400	230
C11	Iluminación sala control y aseos	256	230
C12	Tomas de corriente monofásicas	2.500	230
C13	Circuito de reserva	-	230
<b>TOTAL</b>		<b>53.016</b>	

Fuente. elaboración propia.

## 6.7. Intensidad de corriente

Una vez conocida la potencia activa de los diferentes circuitos se procede al cálculo de la intensidad de diseño para cada uno de ellos, para lo cual se requiere también del factor de potencia ( $\cos \varphi$ ) de cada uno. A partir de este valor, se determinarán las secciones necesarias.

Para el cálculo de la intensidad para corriente alterna monofásica se emplea la siguiente expresión:

$$I = \frac{P}{U' \times \cos \varphi}$$

Donde:

- I: intensidad de corriente (A).
- U': tensión de fase (V).
- $\cos \varphi$ : factor de potencia (0,9).
- P: potencia activa (W).



En el caso de la corriente alterna trifásica, la expresión empleada será la siguiente:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos\varphi}$$

Donde:

- I: intensidad (A).
- U: tensión de línea (V).
- Cos  $\varphi$ : factor de potencia (0,8).
- P: potencia activa (W).

De acuerdo con las expresiones expuestas, en la Tabla 30 se recogen los valores de los diferentes términos y la intensidad para cada uno de los circuitos de la instalación.

Tabla 30. Intensidad de los circuitos de la instalación.

Código	P (W)	U (V)	I (A)
CP C1	9.000	400	16,24
CP C2	15.280	400	27,57
CP C3	8.600	400	15,52
CP C4	11.600	400	20,93
CP C5	1.700	400	1,98
CP C6	700	400	1,26
CP C7	3.000	400	0,72
CP C8	480	230	2,32
CP C9	700	230	3,38
CP C10	400	230	1,93
CP C11	256	230	1,24
CP C12	2.500	230	12,07
CP C13	-	230	-

Fuente. Elaboración propia.

## 6.8. Cálculo y dimensionado de la instalación eléctrica

Una vez obtenidos los valores de potencia e intensidad, así como la organización de los diferentes circuitos, se procede al dimensionamiento de los elementos constituyentes.

Debido a que las tablas presentes en el REBT están definidas para unas condiciones determinadas, se emplearán, sobre las intensidades calculadas, una serie de factores de corrección de acuerdo con las características del proyecto de acuerdo con la siguiente expresión:

$$I_D = \frac{I}{\text{Coef. corrección}}$$

Donde:

- I: intensidad (A).
- $I_D$ : intensidad de diseño.

A continuación, conforme con la intensidad de diseño obtenida, se procede a la selección de la sección del cable de forma que se pueda asegurar que el conductor no supera la máxima temperatura de servicio de los materiales de aislamiento cuando trabaja a plena carga.

Seguidamente, procede llevar a cabo el cálculo “a caída de tensión”, mediante el cual se pretende asegurar que la caída de tensión de los circuitos cumple de acuerdo con los requerimientos expuestos en el REBT.

Para llevar a cabo este cálculo se emplea la siguiente expresión en corriente alterna monofásica:

$$e = \frac{2 \times L \times P}{\gamma \times s \times U'}$$

Donde:

- e: caída de tensión (V).
- L: longitud (m).
- P: potencia activa (W).
- $\gamma$ : conductividad
- s: sección nominal (mm<sup>2</sup>).
- U': tensión de fase (V).

En el caso de la corriente alterna trifásica, la expresión será la siguiente:

$$e = \frac{L \times P}{\gamma \times s \times U}$$

Donde:

- e: caída de tensión (V).
- L: longitud (m).
- P: potencia activa (W).
- $\gamma$ : conductividad
- s: sección nominal (mm<sup>2</sup>).
- U: tensión de línea (V).

### 6.8.1. Instalaciones de enlace

Las exigencias de la derivación individual se corresponden con las indicadas en la ITC-BT-15 de “Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales”. De acuerdo con esto, la caída de tensión en la derivación individual debe ser de un 1,50% para suministro de un único usuario.

#### 6.8.1.1. Instalación de enlace

Para la determinación de la intensidad de diseño que deben soportar los conductores y que, por lo tanto, condicionará su sección, se procede de la siguiente manera:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = \frac{52.000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,8} = 93,82 \text{ A}$$

Donde:

- I: intensidad (A).
- U = tensión de línea (V).
- $\cos \varphi$ : factor de potencia.
- P: potencia activa (W).

A esta intensidad se le deben aplicar una serie de factores de corrección con el fin de adaptar los datos tabulados para unas condiciones estándar, a las condiciones del proyecto. Estos factores serán:

- Corrección por temperatura del terreno: 20,8°C en agosto y aislamiento XLPE → 1,04.
- Corrección por agrupamiento: circuito único en el interior de una envolvente protectora (tubo) → 1.

En consecuencia, se procede a establecer la intensidad de diseño:

$$I_D = \frac{I}{coef. correc} = \frac{93,82}{1,04 \times 1} = 90,21 A$$

Donde:

- I<sub>D</sub>: intensidad de diseño (A).

De acuerdo con las intensidades admisibles para cables de cobre detalladas en la Ilustración 1, tomando cables tripolares con aislamiento de XLPE, se selecciona la sección del conductor.

Sección nominal mm <sup>2</sup>	Terna de cables unipolares (1) (2)			1 cable tripolar o tetrapolar (3)		
	Tipo de aislamiento					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
6	72	70	63	66	64	56
10	96	94	85	88	85	75
16	125	120	110	115	110	97
25	160	155	140	150	140	125
35	190	185	170	180	175	150
50	230	225	200	215	205	180
70	280	270	245	260	250	220
95	335	325	290	310	305	265
120	380	375	335	355	350	305
150	425	415	370	400	390	340
185	480	470	420	450	440	385
240	550	540	485	520	505	445
300	620	610	550	590	565	505
400	705	690	615	665	645	570
500	790	775	685	-	-	-
630	885	870	770	-	-	-

Ilustración 1. Intensidades admisibles (A) en cables de cobre a temperatura del suelo de 25°C, profundidad de 0,70 m y resistividad de 1 K x m/W, según el tipo de cable y la naturaleza del aislamiento.

Fuente. R.E.B.T.

Para corroborar la validez de la sección escogida se procede al cálculo de la “comprobación a caída de tensión”, para lo cual se emplea la expresión mencionada anteriormente.

Se establecen los siguientes valores de cálculo:

- Longitud del conductor: 120 m.
- Conductividad del cobre (90°C): 44 m/ (Ω x mm<sup>2</sup>).

$$e = \frac{L \times P}{\gamma \times s \times U} = \frac{120 \times 52.000}{44 \times 70 \times 400} = 4,77 \text{ V}$$

$$\% e = \frac{e}{U} \times 100 = \frac{4,77}{400} \times 100 = 1,19 \%$$

Donde:

- e: caída de tensión (V).
- U: tensión de línea (V).

De acuerdo con la Ilustración 1 y con la comprobación “a caída de tensión”, se opta por una sección del conductor de 16 mm<sup>2</sup>.

Queda por lo tanto comprobada la validez del conductor tanto “a calentamiento” como “a caída de tensión”. A continuación, en la Ilustración 2, se especifica la sección correspondiente al conductor neutro para cada sección de conductor fase.

Conductores fase (mm <sup>2</sup> )	Sección neutro (mm <sup>2</sup> )
6 (Cu)	6
10 (Cu)	10
16 (Cu)	10
16 (Al)	16
25	16
35	16
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185

Ilustración 2. Sección mínima del conductor neutro en función de la sección de los conductores fase.

Fuente. R.E.B.T.

En lo referente a los conductores de protección, su sección se determinará de igual manera con respecto a la sección de los conductores de fase de acuerdo con lo expuesto en la Ilustración 3, siempre con un a sección de al menos:

- 2,5 mm<sup>2</sup>, si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4mm<sup>2</sup>, si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm <sup>2</sup> )	Sección mínima de los conductores de protección S <sub>p</sub> (mm <sup>2</sup> )
S ≤ 16	S <sub>p</sub> = S
16 < S ≤ 35	S <sub>p</sub> = 16
S > 35	S <sub>p</sub> = S/2

Ilustración 3. Relación entre las secciones de los conductores de protección y los de fase.

Fuente. R.E.B.T.

Conforme con lo expuesto, para un conductor activo de 70 mm<sup>2</sup> de sección, corresponde un conductor neutro y un conductor de protección con una sección mínima de 35 y 16 mm<sup>2</sup>, respectivamente.

Finalmente, de acuerdo con las características requeridas se opta por el siguiente cable:

**RZ1-K 0,6/1kV 3x70/35 mm<sup>2</sup>**

El tubo en el que se dispondrá el conductor deberá contar con un diámetro exterior determinado de acuerdo con lo expuesto en la Ilustración 4.

Secciones (mm <sup>2</sup> )		Diámetro exterior de los tubos (mm)
FASE	NEUTRO	
10 (Cu)	10	75
16 (Cu)	10	75
16 (Al)	16	75
25	16	110
35	16	110
50	25	125
70	35	140
95	50	140
120	70	160
150	70	160
185	95	180
240	120	200

Ilustración 4. Tamaño exterior de los tubos en función de las secciones de fase y neutro.

Fuente. R.E.B.T.

Se establece por lo tanto un diámetro exterior de tubo de 140 mm.

### 6.8.2. Cuadro de distribución

La unión del CGD cumple las exigencias del REBT. El cable empleado para dicha función será multiconductor con aislamiento de XLPE y tensión 0,6/1 kV. Se dispone en canaleta y sin agruparse con otros circuitos.

La intensidad será la misma que la obtenida para la instalación de enlace, por lo que se procede a calcular directamente la intensidad de diseño. Los factores de corrección aplicables para la obtención de la intensidad de diseño se definen a continuación:

- Corrección por temperatura: 40 °C y XLPE → 1
- Corrección por agrupamiento: un cable → 1

$$I_D = \frac{I}{coef. correc} = \frac{93,82}{1 \times 1} = 93,82 A$$









A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR							
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR							
B		Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra			3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
B2		Cables multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR		2x XLPE o EPR				
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared				3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
E		Cables multiconductores al aire libre. Distancia a la pared no inferior a 0,3D					3x PVC		2x XLPE o EPR	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
F		Cables unipolares en contacto mutuo. Distancia a la pared no inferior a D						3x PVC			3x XLPE o EPR		
G		Cables unipolares separados mínimo D								3x PVC		3x XLPE o EPR	
		mm <sup>2</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-
		2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-
		4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
		6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-
		10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-
		16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-
		25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
		35	77	86	96	104	110	119	131	144	154	206	
		50	94	103	117	125	133	145	159	175	188	250	
		70			149	160	171	188	202	224	244	321	
		95			180	194	207	230	245	271	296	391	
		120			208	225	240	267	284	314	348	455	
		150			236	260	278	310	338	363	404	525	
		185			268	297	317	354	386	415	464	601	
		240			315	350	374	419	455	490	552	711	
		300			360	404	423	484	524	565	640	821	

Ilustración 5. Intensidades admisibles (en A) en cables de cobre a la temperatura ambiente de 40°C, según el número de conductores con carga y la naturaleza del aislamiento.

Mediante la Ilustración 5 y la intensidad de diseño, siendo un cable tetrapolar con aislamiento en XLPE, se opta por una sección de 25 mm<sup>2</sup>.

De igual manera que se realizó en lo anteriores casos, se lleva a cabo el cálculo de comprobación “a caída de tensión”:

- Longitud del conductor: 3 m.
- Conductividad del cobre (90°C): 44 m/ (Ω x mm<sup>2</sup>).

$$e = \frac{L \times P}{\gamma \times s \times U} = \frac{3 \times 52.000}{44 \times 25 \times 400} = 0,35 V$$

$$\% e = \frac{e}{U} \times 100 = \frac{0,55}{400} \times 100 = 0,09 \%$$

Queda por lo tanto comprobada la validez del conductor tanto “a calentamiento” como “a caída de tensión”. A continuación, mediante la Ilustración 2 y la Ilustración 3, se establece un conductor neutro y un conductor de protección con una sección de 35 mm<sup>2</sup>.

Finalmente, de acuerdo con las características requeridas se opta por el siguiente cable:

**RV-K 0,6/1kV 3x25 mm<sup>2</sup>**

El diámetro del tubo presentará un diámetro, de acuerdo con la Ilustración 4, de 110 mm.

### 6.8.3. Circuitos y conductores

El cálculo y dimensionamiento del resto de circuitos se lleva a cabo del mismo modo que el empleado en los casos anteriores. De esta forma, se parte de los datos obtenidos en la Tabla 30.

Mediante el método indicado, en la presente situación deberá asegurarse que la caída de tensión total, entendida como tal la resultante del sumatorio de las caídas de tensión producidas en cada tramo desde el cuadro principal al punto de consumo, no supere el 3% en el caso del alumbrado y el 5% en los demás usos.

En la Tabla 31 se recogen las correcciones establecidas para los diferentes circuitos, así como la intensidad de diseño resultante de la aplicación de estos.

Tabla 31. Intensidad de diseño de los circuitos de la instalación.

Código	I (A)	Corrección T <sup>a</sup>		Corrección agrupamiento		I <sub>D</sub> (A)
		Aislamiento/ T <sup>a</sup>	FC <sub>T</sub>	Disposición/ nº	FC <sub>A</sub>	
CP C1	16,24	XLPE y 40°C	1	Canaleta/ 6	0,55	28,55
CP C2	27,57	XLPE y 40°C	1	Canaleta/ 6	0,55	50,13
CP C3	15,52	XLPE y 40°C	1	Canaleta/ 6	0,55	28,22
CP C4	20,93	XLPE y 40°C	1	Canaleta/ 6	0,55	38,05
CP C5	1,98	XLPE y 40°C	1	Canaleta/ 6	0,55	3,60
CP C6	1,26	XLPE y 40°C	1	Canaleta/6	0,55	2,29
CP C7	0,72	XLPE y 40°C	1	Canaleta/2	0,80	0,90
CP C8	2,32	XLPE y 40°C	1	Canaleta/2	0,80	2,90
CP C9	3,38	XLPE y 40°C	1	Canaleta/1	1,00	3,38
CP C10	1,93	XLPE y 40°C	1	Canaleta/2	0,80	2,41
CP C11	1,24	XLPE y 40°C	1	Canaleta/2	0,80	1,55

CP C12	12,07	XLPE y 40°C	1	Canaleta/2	0,80	15,09
CP C13	-	XLPE y 40°C	1	-	-	-

Fuente. Elaboración propia.

A continuación, en la Tabla 32, se recoge la sección correspondiente a cada circuito según la Ilustración 5 y la caída de tensión correspondiente a todos los circuitos de la instalación interior.

Tabla 32. Caída de tensión de los circuitos de la instalación interior.

Código	P (W)	U (V)	L (m)	S <sub>r</sub> (mm <sup>2</sup> )	S <sub>n</sub> (mm <sup>2</sup> )	γ	e (V)	% e
CP C1	9.000	400	21	4	4	44	2,68	0,67
CP C2	15.280	400	14	10	10	44	1,22	0,30
CP C3	8.600	400	24	4	4	44	2,93	0,73
CP C4	11.600	400	27	6	6	44	2,97	0,74
CP C5	1.700	400	31	4	4	44	0,48	0,12
CP C6	700	400	23	4	4	44	0,14	0,04
CP C7	3.000	400	20	4	4	44	0,85	0,21
CP C8	480	230	87	4	4	44	2,06	0,90
CP C9	700	230	39	4	4	44	1,35	0,59
CP C10	400	230	58	4	4	44	1,15	0,50
CP C11	256	230	20	4	4	44	0,25	0,11
CP C12	2.500	230	41	4	4	44	5,06	2,20
CP C13	-	230	-	-	-	-	-	-

Fuente. Elaboración propia.

De acuerdo con lo expuesto, en la Tabla 33 se procede a la asignación del tipo de cable requerido para cada circuito. Los cables de potencia contarán con una tensión asignada de 0,6/1 kV y un aislamiento de XLPE, y para el resto de los usos, de 450/750 V con un aislamiento de PVC.

Tabla 33. Cables de los circuitos de la instalación interior.

Código	Cable
CP C1	RV-K 3G 4 mm <sup>2</sup>
CP C2	RV-K 3G 10 mm <sup>2</sup>
CP C3	RV-K 3G 10 mm <sup>2</sup>
CP C4	RV-K 3G 6 mm <sup>2</sup>
CP C5	RV-K 3G 4 mm <sup>2</sup>
CP C6	RV-K 3G 4 mm <sup>2</sup>
CP C7	RV-K 3G 4 mm <sup>2</sup>
CP C8	H07 V-K 4 mm <sup>2</sup>
CP C9	H07 V-K 4 mm <sup>2</sup>
CP C10	H07 V-K 4 mm <sup>2</sup>
CP C11	H07 V-K 4 mm <sup>2</sup>
CP C12	H07 V-K 4 mm <sup>2</sup>
CP C13	H07 V-K 4 mm <sup>2</sup>

Fuente. Elaboración propia.

## 6.9. Sistemas de protección a baja tensión



### **6.9.1. Protección contra los contactos directos e indirectos**

El diseño de la instalación debe asegurar la protección de las personas frente a contactos directos y frente a contactos indirectos, englobándose los contactos de personas con partes activas de materiales y equipos, y los contactos de personas con masas puestas bajo tensión de forma accidental, respectivamente. Para la determinación de las protecciones contra contactos directos e indirectos, se sigue la ITC-BT-24 de "Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra los contactos directos e indirectos".

En conformidad con lo expuesto, en cuanto a los contactos directos debe asegurarse:

- Protección por aislamiento de partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por alejamiento o puesta fuera de alcance de partes activas.

De forma complementaria, se disponen dispositivos de corriente diferencial residual, conocidos como interruptores diferenciales.

La protección frente a contactos indirectos se fundamenta en hacer que los contactos no sean peligrosos (separación de circuitos, separación de masas y partes activas por aislamiento, etc.) y en disponer puesta a tierra de las masas, asociada a un dispositivo de apertura automática en caso de defecto (intensidad o tensión). Para contactos indirectos, se debe disponer: protección por corte automático de la alimentación, protección por empleo de equipos de aislamiento clase II, protección en los locales no conductores, protección mediante conexiones equipotenciales locales no conectadas a tierra y protección por separación eléctrica.

Como medida de protección contra contactos indirectos se establece un sistema que consiste en asociar a la puesta a tierra de las masas un dispositivo de corte por intensidad de defecto, formado por interruptores diferenciales de 30 mA (CGD).

### **6.9.2. Toma a tierra**

La toma de tierra se ejecuta completamente con conductor desnudo de cobre de 35 mm<sup>2</sup>, en disposición de anillo cerrado, siguiendo las indicaciones de la ITC-BT-18 de "Instalaciones de puesta a tierra". La profundidad será de, al menos, 0,50 m, de forma que ni pérdidas de humedad, ni presencia de hielo ni otros efectos climáticos aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima de lo previsto.

El conductor ha de estar dimensionado de modo que su resistencia de tierra no sea superior al valor especificado. Esta resistencia asegurará que cualquier masa no pueda dar tensiones de contacto superiores a 24 V.

Empleando como referencia los valores de la Norma Tecnológica de la Edificación (NTE) para el cálculo de la toma de tierra, se deduce que es suficiente la disposición de un anillo en torno a las dos naves. La longitud del anillo, de este modo, es de 88 m aproximadamente.

La longitud mínima del anillo conductor para prescindir de picas en terrenos de calizas compactas, sin pararrayos, es de 54 m. Habitualmente, en edificios sin pararrayos, se marca como referencia una resistencia de tierra de 37  $\Omega$  para los casos más desfavorables. Con la longitud del anillo, de 88, y considerando una resistividad del terreno de 1.000  $\Omega \cdot m$  para terrenos de calizas compactas, la resistencia de tierra en el proyecto será de:

- Para la nave principal:

$$R = \frac{2 \times \rho}{L} = \frac{2 \times 1.000}{88} = 22,73 \Omega$$

Donde:

- R: resistencia de la tierra ( $\Omega$ ).
- $\rho$ : resistividad del terreno ( $\Omega m$ ).
- L: longitud del anillo (m).

Por lo tanto, cumple con las exigencias establecidas.

### 6.9.3. Protección contra sobreintensidades

La protección contra sobreintensidades tiene por objeto asegurar que todo el circuito se encuentre protegido de los efectos que pueden tener las sobreintensidades sobre la instalación. Para ello, se cuenta con dispositivos capaces de interrumpir la alimentación del circuito en un tiempo suficiente como para evitar los daños. Las sobreintensidades en los circuitos se deben a sobrecargas y cortocircuitos, pudiendo ocurrir también como consecuencia de descargas eléctricas atmosféricas. Los dispositivos empleados en la protección contra sobreintensidades son: fusibles e interruptores automáticos de corte omnipolar.

En la instalación objeto de diseño, los fusibles se ubican en el CGM+P de la conexión a la red convencional.

En adición, se emplearán interruptores automáticos magnetotérmicos contra las sobreintensidades en el CGD situado en la nave, habiendo un interruptor automático de corte omnipolar para cada circuito de la instalación, que en el caso de circuitos con motores será de tipo "guardamotor" magnetotérmico, es decir, con curva de disparo "D". Esta curva asegura un disparo lento, necesaria teniendo en cuenta los picos que se producen en el arranque de los motores.

En la Tabla 34, se recogen los diferentes interruptores magnetotérmicos requeridos en la instalación.

Tabla 34. Interruptores magnetotérmicos de la instalación.

<b>Código</b>	<b>Nº de polos</b>	<b>Curva de disparo</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Intensidad nominal (A)</b>
CP general	Tetrapolar	D	93,82	95
CP C1	Tetrapolar	D	14,61	16
CP C2	Tetrapolar	D	27,57	32
CP C3	Tetrapolar	D	15,52	16
CP C4	Tetrapolar	D	20,93	25
CP C5	Tetrapolar	D	3,07	10
CP C6	Tetrapolar	D	1,26	10
CP C7	Tetrapolar	D	0,90	10
CP C8	Bipolar	C	2,32	10
CP C9	Bipolar	C	3,38	10
CP C10	Bipolar	C	1,93	10
CP C11	Bipolar	C	1,24	10
CP C12	Bipolar	C	9,72	10
CP C13	Bipolar	-	-	-

Fuente. Elaboración propia.

# **Documento I. MEMORIA**

## **Anejo X. Programación para la ejecución**

## ÍNDICE ANEJO X. PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN

1. Objeto de estudio.....	2
2. Caracterización de las obras.....	2
3. Organización de las obras .....	3
3.1. Identificación de precedentes .....	3
3.2. Tiempos early y last.....	4
3.3. Cálculos de holguras y determinación del camino crítico.....	5
3.4. Diagrama Gantt .....	8
3.5. Grafo Pert.....	8
4. Conclusiones .....	11

## ANEJO X. Programación para la ejecución

### 1. Objeto de estudio

En el presente anejo, se expone el programa para la ejecución de la obras del proyecto que se desea construir. Dicha programación se comete con objeto de definir el periodo de tiempo requerido para la ejecución de las obras, las instalaciones y la puesta en marcha de la futura planta.

Para establecer el plan para la ejecución de las obras, el proyecto se subdivide en tareas a las que se les asigna un tiempo de ejecución, calculado en base a la mano de obra, la maquinaria utilizada y las características de cada actividad. De esta forma se pretenden organizar las obras, de forma que la ejecución se ajuste a la programación establecida. Se trata también de 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 de la disponibilidad de recursos monetarios con los que debe contar en cada fase de ejecución. El contratista contará con la potestad para elaborar un programa de trabajos que adapte la ejecución de las obras e instalaciones a sus medios y manera de trabajar, siempre que la duración este acotada a los límites establecidos por el proyectista en el plan de obra, no suponiendo bajo ningún concepto un incremento de los riesgos laborales ni del coste.

Para la exposición gráfica de los tiempos requeridos en cada etapa, se recurre a la elaboración de un Diagrama Gantt y Grafo Pert mediante el programa Project Libre.

### 2. Caracterización de las obras

Inicialmente, en la Tabla 1, se lleva a cabo la identificación de las diferentes tareas para la ejecución de las obras:

Tabla 1. Identificación de tareas.

	<b>Tarea</b>	<b>Identificación</b>
1	Consecución de permisos, autorizaciones y licencias	A
2	Replanteo de las obras	B
3	Acondicionamiento del terreno	C
4	Cimentaciones, saneamiento y toma a tierra	D
5	Estructuras	E
6	Cubiertas	F
7	Cerramientos: Fachadas y particiones	G
8	Instalaciones	H
9	Aislamientos e impermeabilizaciones	I
10	Revestimientos y acabados	J

11	Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	K
12	Mobiliario, maquinaria, señalización y equipamiento	L
13	Urbanización interior de la parcela	M
14	Verificación de la obra	N
15	Recepción definitiva de la obra	O

Fuente. Elaboración propia.

### 3. Organización de las obras

La organización de las obras se lleva a cabo mediante la determinación temporal de las actividades.

La duración de cada una de las actividades (duración Pert) se asigna mediante el empleo de tres estimaciones: una estimación optimista (a), definida como el tiempo mínimo en que podría ejecutarse la actividad si todo fuese sin contratiempos durante la fase de ejecución; una estimación más probable (m), que especifica el tiempo que normalmente se emplearía en ejecutar la actividad, cuando las circunstancias no son excesivamente favorables ni excesivamente desfavorables; y una estimación pesimista (b), definida como el tiempo máximo durante el cual podría ejecutarse la actividad si todas las circunstancias fueran totalmente desfavorables, produciéndose toda clase de contratiempos. La duración Pert de las actividades de obra se establece mediante la siguiente expresión:

$$\text{Duración Pert} = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Para las fechas se ha tenido en cuenta el calendario de festivos nacional y de la Comunidad Autónoma de Castilla y León; y la duración de la jornada laboral, de 8 horas, de lunes a viernes.

#### 3.1. Identificación de precedentes

Para la consecución de las tareas se requiere establecer la prioridad de realización dada la necesidad de que determinadas actividades estén terminadas antes de proceder con la siguiente. Con este fin, se definen en la Tabla 2 las actividades precedentes.

Tabla 2. Identificación de actividades precedentes.

	<b>Nombre de tarea</b>	<b>Predecesora</b>
A	Consecución de permisos, autorizaciones y licencias	-
B	Replanteo de las obras	A
C	Acondicionamiento del terreno	B
D	Cimentaciones, saneamiento y toma a tierra	C
E	Estructuras	D
F	Cubiertas	E
G	Cerramientos: Fachadas y particiones	F
H	Instalaciones	G
I	Aislamientos e impermeabilizaciones	H
J	Revestimientos y acabados	I
K	Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	J
L	Mobiliario, maquinaria, señalización y equipamiento	J
M	Urbanización interior de la parcela	K, L
N	Verificación de la obra	M
O	Recepción definitiva de la obra	N

Fuente. Elaboración propia.

### 3.2. Tiempos early y last

La identificación del tiempo requerido para la consecución de las tareas definidas se lleva a cabo mediante las tres estimaciones definidas anteriormente. Estas se recogen en la Tabla 3.

- El tiempo early (más temprano posible), es el tiempo mínimo necesario para finalizar el proyecto (Duración del proyecto). El tiempo early del suceso "j" se calcula sumando a los tiempo early de los sucesos en los que nacen las actividades que finalizan dicho suceso "j", la duración de dichas actividades, eligiendo seguidamente entre todas las sumas de la mayor. Para su cálculo se emplea la siguiente expresión:

$$t_i = \max [t_i + t_{ij}], \forall_i$$

- El tiempo last (más tarde permisible), es el tiempo más tarde permisible para finalizar el proyecto. El tiempo last de un suceso "i" trata de medir lo más tarde que podemos llegar ese suceso de manera que la duración del proyecto (medida por el tiempo early del suceso final) no retrase en ninguna unidad de tiempo. Para cierto suceso "i" se obtiene restando a los tiempos last de los sucesos en los que finalizan las actividades que nacen en dicho suceso "i" la duración de dichas actividades eligiendo seguidamente entre todas



las diferencias la menor. Para su cálculo se emplea la siguiente expresión:

$$t_i^* = \text{mín} [t_j^* - t_{ji}], \forall_j$$

Tabla 3. Tiempo de las actividades de obra.

	Actividad	Duración Pert	T. early	T. last
A	1-2	40	40	40
B	2-3	1	41	41
C	3-4	1	42	42
D	4-5	4	46	46
E	5-6	16	62	62
F	6-7	3	65	65
G	7-8	10	75	75
H	8-9	15	90	90
I	9-10	3	93	93
J	10-11	6	99	99
K	11-12	4	103	103
L	12-13	8	111	111
M	12-14	2	113	113
N	13-15	1	114	114
O	15-16	1	115	115

Fuente. Elaboración propia.

### 3.3. Cálculos de holguras y determinación del camino crítico

El cálculo de las holguras entre de cada una de las actividades de ejecución del proyecto se establecen con el fin de determinar las actividades críticas del programa de ejecución y el camino crítico.

Para ello se realiza, principalmente, el cálculo de las definiciones que se muestran a continuación:

- Tiempo early del suceso inicial ( $t_i$ )
- Tiempo early del suceso final ( $t_j$ )
- Tiempo last del suceso inicial ( $t_i^*$ )
- Tiempo last del suceso final ( $t_j^*$ )
- Duración Pert ( $t_{ij}$ )
- Holgura de un suceso

Es la holgura de un cierto suceso "i", se calcula con la siguiente expresión:

$$H_i = t_i^* - t_i$$

- Holgura total de una actividad

La holgura total de una cierta actividad "ij", se define como el tiempo que resulta de restar al tiempo last del suceso final, el tiempo early del suceso inicial y la duración de la actividad, y viene definida por la siguiente expresión:

$$H_{ij}^T = t_j^* - t_i - t_{ij}$$

Las actividades cuya "holgura total" sea cero se denominan: "Actividades Críticas".

- **Holgura libre**  
Indica la cantidad de holgura disponible después de haber realizado la actividad, si todas las actividades del proyecto han comenzado en sus tiempos early. La holgura libre se establece mediante la siguiente expresión:

$$H_{ij}^L = t_j - t_i - t_{ij}$$

- **Holgura independiente**  
La holgura independiente de una cierta actividad "ij", se define como el tiempo que resulta de restar al tiempo early del suceso final el tiempo last del suceso inicial y la duración de la actividad.

$$H_{ij}^I = t_j - t_i^* - t_{ij}$$

- **Camino Crítico**  
Es la holgura total del suceso (CC), es el tiempo justo que ha de cumplir esa unidad de obra. Por tanto, una vez calculados todos estos parámetros, para cada actividad se puede definir el camino crítico de la obra, el cual se define como el camino por el cual se determina la duración mínima de tiempo para la realización de la obra. Las actividades que estén contenidas en este camino crítico tendrán una holgura nula.

$$H_{ij}^T = 0$$

En la Tabla 4, se muestran todos los resultados obtenidos de acuerdo a las definiciones expuestas anteriormente:

Tabla 4. Cálculo de holguras y determinación del camino crítico.

	<b>Act.</b>	$t_{ij}$	$t_i$	$t_j$	$t_i^*$	$t_j^*$	$H_i$	$H_j$	$H_{ij}^T$	$H_{ij}^L$	$H_{ij}^I$	<b>CC</b>
A	1-2	40	0	40	0	40	0	0	0	0	0	SI
B	2-3	1	40	41	40	41	0	0	0	0	0	SI
C	3-4	1	41	42	41	42	0	0	0	0	0	SI
D	4-5	4	42	46	42	46	0	0	0	0	0	SI
E	5-6	16	46	62	46	62	0	0	0	0	0	SI
F	6-7	3	62	65	62	65	0	0	0	0	0	SI
G	7-8	10	65	75	65	75	0	0	0	0	0	SI
H	8-9	15	75	90	75	90	0	0	0	0	0	SI
I	9-10	3	90	93	90	93	0	0	0	0	0	SI
J	10-11	6	93	99	93	99	0	0	0	0	0	SI
K	11-12	4	99	103	99	103	0	0	0	0	0	SI
L	12-13	8	103	111	103	111	0	0	0	0	0	SI
M	12-14	2	103	105	103	111	0	6	6	0	0	NO
N	14-15	1	111	112	111	112	0	0	0	0	0	SI
O	15-16	1	112	113	112	113	0	0	0	0	0	SI

Fuente. Elaboración propia.

Una vez obtenidas las holguras y el camino crítico, se lleva a cabo la representación gráfica de la programación mediante el Diagrama Gantt y el Grafo Pert que se muestran en los siguientes apartados.

### **3.4. Diagrama Gantt**

El diagrama Gantt, también denominado diagrama de barras, es una técnica gráfica basada en la división de un proyecto en actividades industriales que una vez realizadas se concluye el proyecto a ejecutar. Se caracteriza por su simplicidad, la facilidad para mostrar los procesos, realizar una reprogramación, extraer planes de actuación y visualizar rápidamente las fechas de encargo de materiales y avisos, entre otros.

En la Ilustración 2 se refleja el diagrama Gantt correspondiente al proyecto de una planta de selección de semillas en Tiedra (Valladolid).

### **3.5. Grafo Pert**

El grafo Pert (Evaluación de Programas y Revisión Técnica) es un diagrama que 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.

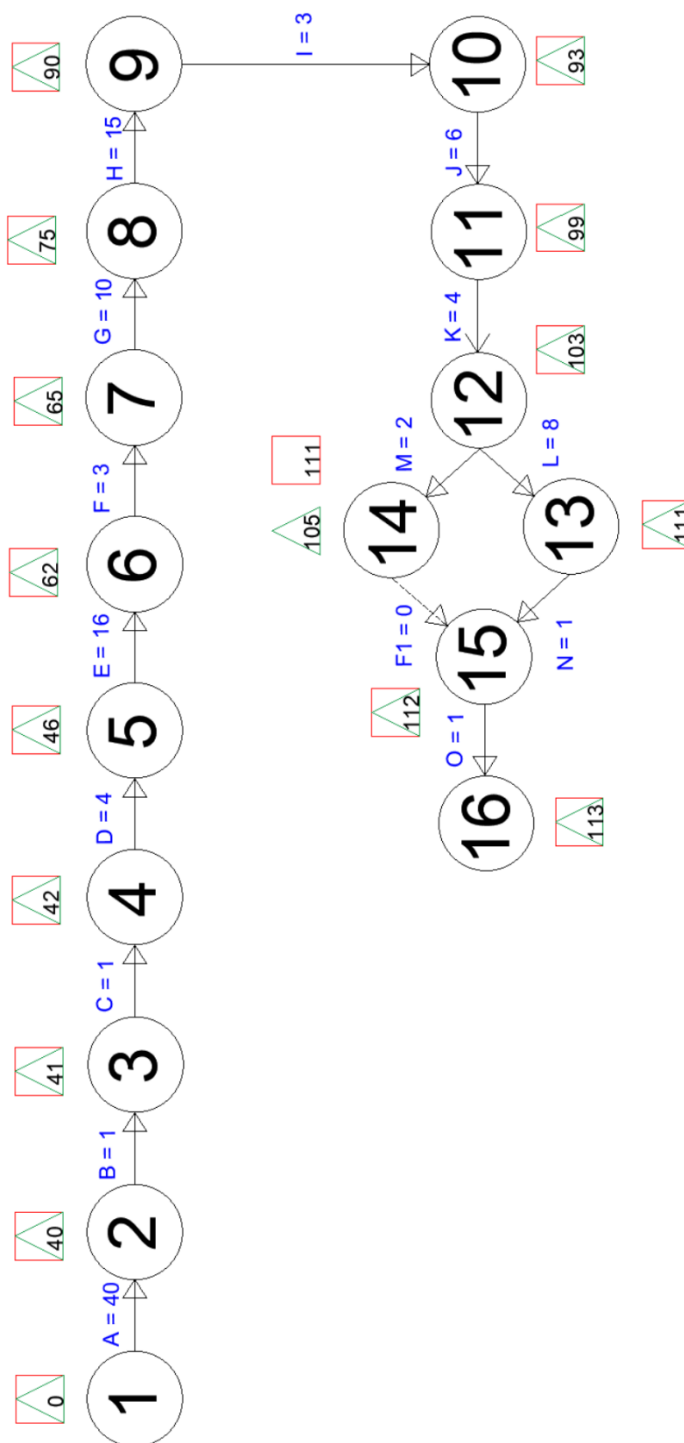


Ilustración 1. Grafo Pert.

Fuente. Elaboración propia.

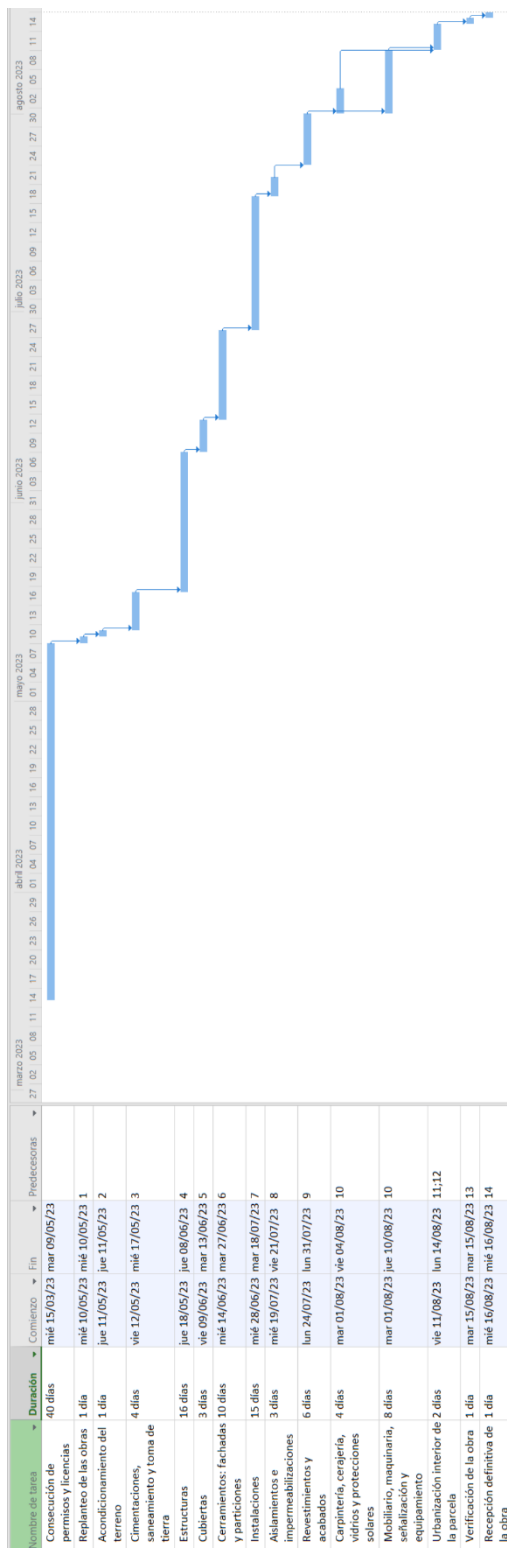


Ilustración 2. Diagrama Gantt

Fuente. Elaboración propia.

## 4. Conclusiones

Finalmente, en conformidad con cálculos y gráficos establecidos para la ejecución de la obra, su duración desde que se solicitan los permisos, autorizaciones y licencias hasta su recepción definitiva será de 113 días laborables, que con la programación realizada teniendo en cuenta el calendario de fiestas nacional y de Castilla y León, dará comienzo el 15 de marzo de 2023 y finalizará el 16 de agosto de 2023.

En la Tabla 5 se recogen las fechas de inicio y fin de cada actividad, así como la duración y la actividad o actividades por las que es precedida.

Tabla 5. Fechas de inicio y fin de las actividades, duración, y actividad predecesora para cada una.

	<b>Nombre de tarea</b>	<b>Duración</b>	<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>
A	Consecución de permisos, autorizaciones y licencias	40	mié 15/03/23	mar 09/05/23
B	Replanteo de las obras	1	mié 10/05/23	mie 10/05/23
C	Acondicionamiento del terreno	1	jue 11/05/23	jue 11/05/23
D	Cimentaciones, saneamiento y toma a tierra	4	vie 12/05/23	mié 17/05/23
E	Estructuras	16	jue 18/05/23	jue 08/06/23
F	Cubiertas	3	vie 09/06/23	mar 13/06/23
G	Cerramientos: Fachadas y particiones	10	mié 14/06/23	mar 27/06/23
H	Instalaciones	15	mié 28/06/23	mar 18/07/23
I	Aislamientos e impermeabilizaciones	3	mié 19/07/23	vie 21/07/23
J	Revestimientos y acabados	6	lun 24/07/23	lun 31/07/23
K	Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	4	mar 01/08/23	vie 04/08/23
L	Mobiliario, maquinaria, señalización y equipamiento	8	mar 01/08/23	jue 10/08/23
M	Urbanización interior de la parcela	2	vie 11/08/23	lun 14/08/23
N	Verificación de la obra	1	mar 15/08/23	mar 15/08/23
O	Recepción definitiva de la obra	1	mié 16/08/23	mié 16/08/23

Fuente. Elaboración propia.

# **Documento I. MEMORIA**

## **Anejo XI. Estudio de protección contra incendios**



# ÍNDICE ANEJO XI. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. Objeto de estudio .....	1
1.1. Normativa.....	1
2. Caracterización de los establecimientos industriales.....	2
2.1. Caracterización por su configuración y ubicación con relación a su entorno.....	2
2.2. Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco .....	2
2.3. Sectorización.....	4
2.4. Materiales.....	4
2.5. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes .....	5
2.6. Estabilidad al fuego de la cubierta ligera.....	5
2.7. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento .....	5
2.8. Evacuación de los establecimientos industriales .....	5
2.9. Riesgo de fuego forestal.....	5
3. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios.....	6
3.1. Sistemas automáticos de detección de incendios.....	6
3.2. Sistemas manuales de alarma de incendio.....	6
3.3. Sistemas de comunicación de alarma .....	6
3.4. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.....	6
3.5. Sistemas de hidrantes exteriores.....	6
3.6. Extintores de incendios.....	6
3.7. Sistemas de bocas de incendio equipadas .....	7
3.8. Otros sistemas.....	7
3.9. Sistemas de alumbrado de emergencia.....	7
3.10. Señalización .....	7
4. Medidas de prevención contra incendios.....	7
5. Conclusiones.....	8

# ANEJO XI. Estudio de protección contra incendios

## 1. Objeto de estudio

El presente anejo tiene por objeto sentar las reglas y procedimientos que permiten cometer las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. De esta manera, se consigue en la planta a proyectar, prevenir su aparición y en caso de que se diera esta situación, proveer de un nivel de seguridad adecuado.

### 1.1. Normativa

El Código Técnico de la Edificación es el marco normativo que establecerá las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley de la Edificación. Consecuentemente, son de aplicación las siguientes normativas:

- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

El Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales establece las normas de diseño, construcción e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio.

El objetivo de este Reglamento busca establecer y definir los requisitos que deben satisfacer y las condiciones que deben cumplir los establecimientos e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio, así como prevenir su aparición y dar respuesta adecuada al mismo, en caso de producirse limitando su propagación y posibilidad de extinción. Todo esto con el fin de anular los daños o pérdidas que los incendios puedan producir a personas o bienes.

Las actividades de prevención del incendio tendrán como finalidad limitar la presencia del riesgo de fuego y las circunstancias que pueden desencadenar el incendio. Las actividades de respuesta al incendio tendrán como finalidad controlar o luchar contra el incendio, para extinguirlo, y minimizar los daños o pérdidas que puedan generar.

Este reglamento se aplicará, con carácter complementario, a las medidas de protección contra incendios establecidas en las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales, sectoriales o específicas, en los aspectos no previstos de ellas, las cuales serán de completa aplicación en su campo. Esta norma es objeto de aplicación en el presente proyecto de acuerdo con la citada definición: "se consideran industrias, a los efectos de la presente Ley, las actividades dirigidas a la obtención, reparación, mantenimiento, transformación o reutilización de productos industriales, el envasado y

embalaje, así como el aprovechamiento, recuperación y eliminación de residuos o subproductos, cualquiera que sea la naturaleza de los recursos y procesos técnicos utilizados”.

- El Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación.

Esta norma se aplica en edificios en general o cuando no existe otra norma de aplicación.

El Documento Básico de Seguridad en caso de incendio, tiene como objeto establecer las reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

## 2. Caracterización de los establecimientos industriales

### 2.1. Caracterización por su configuración y ubicación con relación a su entorno

Teniendo en cuenta las descripciones del “Reglamento de la seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, Real Decreto 2267/2004, 3 de diciembre”, el establecimiento industrial se clasifica por su configuración y ubicación con relación a su entorno con un tipo C, al cumplir la siguiente descripción:

- TIPO C: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

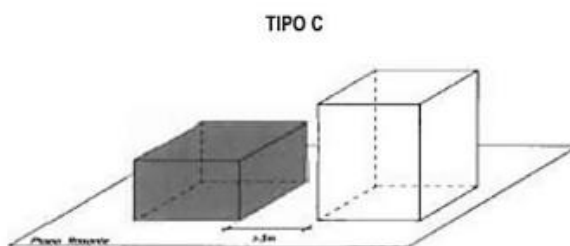


Ilustración 1. Descripción del establecimiento industrial Tipo C.

### 2.2. Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco

Para los tipos A, B y C se considera "sector de incendio" el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

Para proceder con los cálculos se establece un único sector de incendio constituido por la edificación proyectada, cuya superficie es de 420 m<sup>2</sup>:

El nivel de riesgo intrínseco se evaluará calculando la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector de incendio, aplicando las siguientes expresiones:

- Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \times S_i \times C_i \times h_i}{A} \times R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

- Para actividades de almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} \times S_i \times C_i \times h_i}{A} \times R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

Dónde:

- Q<sub>s</sub>: 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>.
- C<sub>i</sub>: 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.
- q<sub>si</sub>: 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>.
- q<sub>vi</sub>: 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>.
- S<sub>i</sub>: superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q<sub>si</sub> diferente, en m<sup>2</sup>.
- s<sub>i</sub>: superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m<sup>2</sup>.
- h<sub>i</sub>: altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.
- R<sub>a</sub>: 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 (R<sub>a</sub>) 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 carga de fuego ponderada y corregida del sector 1.

SECTOR 1	$q_{si}$	$q_{vi}$	$S_i / s_i$	$C_i$	$h_i$	$R_a$	$Q_s$
Sala control	600	-	25,00	1,0	-	1,0	35,71
Aseos y vestuarios	100	-	15,00	1,0	-	1,0	3,57
Área de descarga	600	-	70,00		-	1,0	100,00
Área de procesado	600	-	233,00	1,0	-	1,0	332,86
Área de expedición de semilla acondicionada	600	-	70,00	1,0	-	1,0	100,00
$Q_s$ (MJ/m <sup>2</sup> )	572,14		RIESGO BAJO			GRADO 2	

Fuente. Elaboración propia.

### 2.3. Sectorización

Según el Real Decreto 2267/2004 por el que se establece el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”, el edificio de la industria a proyectar pertenece al tipo C. La máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio es:

- Sector 1: Para un edificio tipo C, con riesgo bajo de grado 2, se permite construir una superficie de hasta 6.000 m<sup>2</sup>. El sector 1 de la industria tiene 420,00 m<sup>2</sup>, por lo que cumple.

### 2.4. Materiales

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en vigor el marcado “CE”. Las condiciones de reacción al fuego aplicable a los elementos constructivos se justificarán:

- Mediante la clase que figura en cada caso, en primer lugar, conforme a la nueva clasificación europea.
- Mediante la clase que figura en segundo lugar entre paréntesis, conforme a la clasificación que establece la norma UNE-23727.

Los productos de construcción cuya clasificación conforme a la norma UNE 23727:1990 sea válida para estas aplicaciones podrán seguir siendo utilizados después de que finalice su período de coexistencia, hasta que se establezca una nueva regulación de la reacción al fuego para dichas aplicaciones basada en sus escenarios de riesgo específicos. Para poder acogerse a esta posibilidad, los productos deberán acreditar su clase de reacción al fuego conforme a la normativa 23727:1990 mediante un sistema de evaluación de la conformidad equivalente al correspondiente al del marcado “CE” que les sea aplicable.

Los materiales que se podrán utilizar en esta edificación, teniendo en cuenta los criterios expuestos anteriormente, son:

- Productos para revestimiento de paredes: M0, M1 o M2.
- Productos para revestimiento de suelos: M0, M1 o M2.

- Los materiales de los lucernarios continuos en cubierta: B-s1d0 (M1) o más favorable.
- Los materiales de revestimiento exterior de fachadas: C-s3d0 (M2) o más favorables.
- Productos incluidos en paredes y cerramientos: EI 30 (RF-30). - Otros productos: los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase C-s3 d0 (M1) o más favorable.

## **2.5. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes**

Para los establecimientos TIPO C y nivel de riesgo intrínseco BAJO, la resistencia al fuego será R 30 (EF- 30).

Esta resistencia deberá conseguirse con la aplicación de pintura intumescente. Según el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales" (Art. 4.3 del anejo II).

En los establecimientos industriales de una sola planta, o con zonas administrativas en más de una planta, pero compartimentadas del uso industrial según su reglamentación específica, situados en edificios de tipo C, separados al menos 10 m de límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas, no será necesario justificar la estabilidad al fuego de la estructura.

## **2.6. Estabilidad al fuego de la cubierta ligera**

En un edificio TIPO C sobre rasante con riesgo bajo, NO SE EXIGE justificación.

## **2.7. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento**

Entre zonas los elementos deberán tener una resistencia al fuego de EI 120.

## **2.8. Evacuación de los establecimientos industriales**

La ocupación de los establecimientos industriales es de 2 personas, lo que multiplicado por el factor 1,1, hace que el valor P de la norma sea 3.

- Para el sector 1 (riesgo BAJO), se debe disponer de 1 salida de evacuación cada 50 metros. Las salida está ubicada en la entrada de la nave.

## **2.9. Riesgo de fuego forestal**

No existe masa forestal a menos de 25 m por lo que se considera inexistente, por ser un polígono industrial. (Art. 10 anexo II).

### **3. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios**

Según el artículo 1, del anexo III del RSCIEI, todos los apartados, 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 sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado por el Real Decreto 513/2017, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. Además, deberán cumplir la Directiva Europea de Productos de la Construcción desarrollada a través del Real Decreto 1328/1995 y posteriores resoluciones, donde se recogen las referencias de normas armonizadas, periodos de coexistencia y entrada en vigor del mercado CE.

#### **3.1. Sistemas automáticos de detección de incendios**

No se exigen al ser un edificio tipo C con riesgo intrínseco medio y superficie total construida menor de 3.000 m<sup>2</sup>.

#### **3.2. Sistemas manuales de alarma de incendio**

Se instalan sistemas manuales de alarma de incendio en los cuatro sectores puesto que no se utilizan sistemas de detección de incendios automáticos. Se sitúa un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no debe superar los 25 m.

Por lo tanto, se instalarán:

- En el sector 1 pulsadores manuales de alarma de incendio: uno junto a la salida.

#### **3.3. Sistemas de comunicación de alarma**

No se exigen al tener una superficie construida menor de 10.000 m<sup>2</sup>.

#### **3.4. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios**

No se aplica al no ser necesaria ninguna de las instalaciones nombradas.

#### **3.5. Sistemas de hidrantes exteriores**

No se aplica al ser un edificio de tipo C menor de 3500 m<sup>2</sup>.

#### **3.6. Extintores de incendios**

Se deben instalar extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio. El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.

Se fijarán a sujeciones verticales de manera que la parte superior del extintor este como máximo a 1,70 metros del suelo.

En los sectores con grado intrínseco bajo se debe instalar un extintor hasta 600 m<sup>2</sup>, y un extintor más por cada 200 m<sup>2</sup>, o fracción en exceso. De acuerdo con lo expuesto, se instalarán al menos 1 extintor de polvo de 9 kg con eficacia mínima 21 A 113 B.

En el sector 1, correspondiente con la descripción anterior, se dispondrá UN extintor en la zona de procesado.

### 3.7. Sistemas de bocas de incendio equipadas

Están ubicados en edificios de tipo C, con nivel de riesgo intrínseco bajo y una superficie total construida es de 1.000 m<sup>2</sup> o superior.

Conforme con lo expuesto, dado que ningún edificio supera la superficie establecida, no se requiere la instalación de BIE.

### 3.8. Otros sistemas

No se exige la instalación de sistemas de columna seca al tener una altura de evacuación menor de 15 m. No se exige la instalación de rociadores automáticos de agua al ser un edificio tipo C con nivel intrínseco bajo y superficie total menor de 3.500 m<sup>2</sup>. No se exigen sistemas de agua pulverizada, ni de espuma física, ni de extinción por polvo o por agentes gaseosos.

### 3.9. Sistemas de alumbrado de emergencia

No se exige una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación de los sectores de incendio debido a que el edificio industrial se encuentra situado en la planta de rasante y la ocupación es menor de 10 personas.

### 3.10. Señalización

Se señalarán las salidas de emergencia correspondientes al recorrido de evacuación, así como los sistemas manuales de protección contra incendios empleados en la industria. Dichas señales deberán cumplir los requerimientos estipulados por las normas UNE 23003, UNE 23034 y UNE 23035.



Ilustración 2. Señalizaciones de emergencia.

## 4. Medidas de prevención contra incendios

En el presente apartado, con objeto de reducir las posibilidades de producción de incendios, se establecen las siguientes medidas:

- Prohibido fumar en todo el recinto industrial tanto interior como exterior.
- Mantener la industria en las mejores condiciones higiénicas posibles.



- Impedir la presencia simultánea de focos de ignición y materiales combustibles
- Inspeccionar el lugar de trabajo al finalizar la jornada laboral. Si es posible, desconectar los aparatos eléctricos que no sean necesarios que se mantengan conectados.
- Al manipular productos inflamables, se extremarán las precauciones, aplicando la ficha de seguridad del producto y leyendo su etiqueta.
- Todos los elementos de protección contra incendios se verificarán y revisarán periódicamente durante toda la vida útil de las instalaciones, las operaciones de mantenimiento de todos los elementos de protección y el control de los equipos móviles lo realizará personal cualificado de mantenimiento.
- Inspecciones periódicas a realizar durante la vida útil del edificio:
  - Maquinaria.
  - Equipos eléctricos, cables y cuadros de mando.
  - Equipos de extinción.
  - Estado general de la planta (orden y limpieza).
  - Sistemas de calefacción y ventilación.
  - Depósitos combustibles.

La planta dispondrá de fichas de chequeo, para llevar a cabo un registro de las inspecciones nombradas, las cuales contarán con los siguientes aspectos: la fecha de revisión, las anomalías presentes encontradas, las características técnicas del equipo y el suministrador o instalador de éste.

En adición al cumplimiento de las medidas de protección contra incendios expuestas, el factor humano juega un papel fundamental; consecuentemente, es importante concienciar a los trabajadores y personas ajenas a la industria de los riesgos y daños, físicos y materiales, que puede causar la producción de un incendio.

## 5. Conclusiones

Siguiendo la normativa actual, el edificio es de tipo C en cuanto a su estructura, y tiene un riesgo intrínseco bajo grado 2. Consta de un único sector de incendio, el sector 1. Con estas características se realiza una instalación de protección contra incendios que consta de sistemas manuales de alarma y sirenas acústicas interiores (una sirena acústica asociada a cada pulsador manual), extintores de polvo (1 en el sector 1) y señalización de los elementos. La ubicación de estos elementos está definida en el Documento II. Planos, en el Plano de Instalación de protección contra incendios. Además, se han establecido unas medidas de prevención, para minimizar la probabilidad de producción de incendios.

# **Documento I. MEMORIA**

## **Anejo XII. Estudio de protección contra el ruido**

## ÍNDICE ANEJO XII. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

1. Objeto de estudio .....	1
2. Perturbaciones por ruidos.....	1
3. Aislamiento acústico de las edificaciones .....	2
3.1. Elementos constructivos.....	2
3.1.1. Elementos constructivos verticales .....	3
3.1.2. Elementos constructivos horizontales – inclinados.....	3
4. Conclusiones.....	3

## ANEJO XII. Estudio de protección contra el ruido

### 1. Objeto de estudio

El presente anejo tiene por objeto el estudio acústico del proyecto, para limitar el ruido y sus efectos con el fin de preservar la salud de los trabajadores.

Para ello se va a realizar un estudio de los elementos que causan más impacto acústico para poder reducir los niveles en la medida de lo posible, y se analizará el grado de insonorización de la industria, comprobando el aislamiento adoptado.

La normativa vigente aplicada es la siguiente:

- Documento Básico protección frente al ruido (DB-HR) del Código Técnico de la Edificación.
- Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.

### 2. Perturbaciones por ruidos

En el Documento Básico (DB-HR Protección contra el ruido) especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido. En la Tabla 1 se recogen los niveles máximos de ruido según el tipo de zona.

Tabla 1. Nivel máximo en dBA según tipo de zona.

Zona	Día	Noche
Zona de equipamiento sanitario	45	55
Zona de viviendas, oficinas y servicios terciarios	55	45
Zonas de actividades comerciales	65	55
Zonas industriales de almacenes	70	55

Fuente. DB-HR.

Se entiende por "Día" al periodo comprendido entre 8:00 y las 20:00 horas y las restantes horas corresponden al periodo "Noche".

Descripción de las áreas acústicas exteriores:

- Tipo 1. Área de silencio. Zona de alta sensibilidad que comprende los sectores del territorio que requieren una protección muy alta contra el ruido.
- Tipo 2. Área levemente ruidosa. Zona de considerable sensibilidad acústica. Comprende los sectores del territorio que requieren una protección alta contra el ruido.
- Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa. Zona de moderada sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren de una

protección media contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con uso de oficinas o servicios.

- 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 aquellas zonas con un predominio uso industrial.

La planta tendrá un nivel máximo de 70 dB. La medición del ruido se deberá realizar con sonómetro que cumpla con la Norma UNE 20-463-90 y será aplicable tanto para ruidos emitidos como transmitidos, en el lugar en el que sea más alto y cuando las molestias sean más acusadas.

Para la toma de las medidas se tienen que llevar a cabo las siguientes condiciones:

- Las medidas en el exterior de la fuente emisora se realizará a 1,20 metros sobre el suelo y a 1,50 metros de la fachada o línea de la propiedad de la actividad que resulte afectada.  
Cuando exista valla o elemento de separación exterior de la propiedad donde se ubica la fuente de ruido, con respecto a la zona de dominio público (calle) o privado (propiedad adyacente), las mediciones se realizarán a nivel del límite de las propiedades.
- Las medidas en el interior del local receptor se realizarán por lo menos a 1,20 metros de distancia del suelo y de las paredes, a 1,50 metros de las ventanas, o en todo caso en el centro del local. Todo ello realizado con las puertas y ventanas cerradas para eliminar cualquier ruido interior del propio local, con el objeto de que el ruido del fondo sea el mínimo posible.

### **3. Aislamiento acústico de las edificaciones**

Este proyecto cumple con los límites máximos establecidos cumpliendo la normativa vigente indicada anteriormente.

Las estructuras poseen un aislamiento necesario para evitar superar los límites establecidos tanto en el exterior como en el interior. Las instalaciones y maquinarias se ubicarán de forma que no superen los límites sonoros establecidos, evitando así molestias a los edificios cercanos. A fin de evitar la transmisión de ruido y las vibraciones producidas por las distintas instalaciones y equipos que las componen, las instalaciones y las salas de la nave a estudio en el proyecto cumplen todo lo escrito en la norma.

#### **3.1. Elementos constructivos**

Para la edificación de la industria se tendrán en cuenta los niveles sonoros producidos en cada etapa, por ello se emplearán los materiales adecuados en cada caso para efectuar la mayor insonorización posible.

A continuación, se exponen los elementos constructivos verticales y los elementos horizontales o inclinados empleados en la construcción de la planta industrial, y que actúan como aislante acústico de la misma.

### **3.1.1. Elementos constructivos verticales**

Se realizará un aislamiento acústico adecuado tanto en las particiones interiores de la industria como en las fachadas exteriores.

Los elementos constructivos verticales se llevarán a cabo en panel sándwich, tanto las fachadas exteriores como las compartimentaciones interiores.

En el Anejo VI. Ingeniería del Diseño, se exponen más detalladamente las características de los materiales empleados en cada división vertical de la industria.

### **3.1.2. Elementos constructivos horizontales – inclinados**

Tanto las cubiertas como los falsos techos de la industria se construirán con paneles tipo sándwich aportando a la misma un correcto aislamiento tanto acústico como térmico.

En el Anejo VI. Ingeniería del Diseño, se exponen más detalladamente las características de los materiales empleados para los elementos horizontales-inclinados de la industria.

## **4. Conclusiones**

Todos los materiales utilizados se han tenido en cuenta para ofrecer un aislamiento adecuado a la norma y a la calidad de vida de las personas que trabajan en la fábrica.

Los aislantes elegidos ofrecen un aislamiento acústico óptimo que unido a un espesor considerable ofrecen unas características aislantes adecuadas.

# **Documento I. MEMORIA**

## **Anejo XIII. Estudio de eficiencia energética**

## ÍNDICE ANEJO XIII. ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

1. Introducción.....	1
2. Aplicación del CTE DB HE .....	1
3. DB HE 0. Limitaciones del consumo energético .....	2
4. DB HE 1. Condiciones para el control de la demanda energética.....	2
5. DB HE 2. Condiciones de las instalaciones térmicas.....	3
6. DB HE 3. Condiciones de las instalaciones de iluminación .....	3
7. DB HE 4. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria .....	3
8. DB HE 5. Generación mínima de energía eléctrica .....	3
9. Conclusiones.....	4



## ANEJO XIII. Estudio de eficiencia energética

### 1. Introducción

El gasto energético es el gasto más importantes en la planta, motivo por el cual es importante concienciar de lo que supone este consumo para poder reducirlo y así tener una eficiencia energética.

El objetivo que se busca en este anejo consiste en buscar un rendimiento energético óptimo para cada proceso utilizando la cantidad de energía precisa y que no suponga disminución de la calidad ni de la productividad.

El Documento Básico de Ahorro de Energía del CTE, tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir el requisito básico de ahorro de energía, aplicando las secciones del documento que corresponden con estas exigencias básicas HE0 - HE5.

Según el artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE) el objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico "DB HE Ahorro de energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

### 2. Aplicación del CTE DB HE

Los factores a tener en cuenta en el estudio energético son la cultura energética, el control energético, la innovación tecnológica y el mantenimiento. El índice de Eficiencia Energética es la media ponderada de todos estos índices, siendo el de mantenimiento el de mayor importancia.

- Cultura energética: Análisis del nivel de información existente en la organización, la formación interna y la política de empresa en el ámbito de la eficiencia energética.
- Control energético: Análisis del nivel de gestión de gasto energético a través de la aplicación de métodos de medición y la implantación de procesos administrativos adecuados.

- Innovación tecnológica: Valoración del grado de actuación en la industria en lo referido a medios técnicos aplicados en las instalaciones de producción y en servicios generales.
- Mantenimiento: Determinación del nivel de sensibilidad que existe en la empresa en el mantenimiento los diferentes equipamientos utilizados con el objetivo de obtener el rendimiento óptimo desde el punto de vista de la eficiencia energética.

### **3. DB HE 0. Limitaciones del consumo energético**

Este apartado corresponde con la sección HE-0 del Documento Básico de Ahorro de Energía, el cual nos indica que el consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de su ubicación y del uso del edificio.

El consumo energético se satisfará, en gran medida, mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables. Según dicha sección se excluye su aplicación en edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética.

Aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética.

### **4. DB HE 1. Condiciones para el control de la demanda energética**

Según la sección HE-1 de Documento Básico de Ahorro de Energía, los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico en función de la zona climática de su ubicación, del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio.

Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Así mismo, las características de las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre unidades de uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio. Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

Dicha sección también excluye del ámbito de aplicación a edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética.

## **5. DB HE 2. Condiciones de las instalaciones térmicas**

Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

El presente proyecto se engloba dentro del ámbito de aplicación del RITE, al contarse con instalaciones térmicas fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de ACS (agua caliente sanitaria).

En el presente proyecto se solventan las necesidades térmicas mediante la instalación detallada en el Anejo IX. Ingeniería de las instalaciones, con lo que se cumple con la exigencia básica HE-2.

## **6. DB HE 3. Condiciones de las instalaciones de iluminación**

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar su funcionamiento a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

El presente proyecto se excluye del ámbito de aplicación de la presente sección por ser un edificio industrial.

## **7. DB HE 4. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria**

Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS y de climatización de piscina cubierta empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables o procesos de cogeneración renovables; bien generada en el propio edificio o bien a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción.

El presente proyecto se excluye del ámbito de aplicación de esta sección.

## **8. DB HE 5. Generación mínima de energía eléctrica**

En los edificios con elevado consumo de energía eléctrica se incorporarán sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.

Esta sección se aplica a edificios con uso distinto al residencial privado en edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes, cuando superen o incrementen la superficie construida en más de 3.000 m<sup>2</sup>.

El presente proyecto no alcanza la superficie establecida para que sea necesario incorporar sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.

## 9. Conclusiones

A partir de este estudio, se concluye la adecuación del edificio e instalaciones proyectadas al reglamento aplicable en cuanto al CTE DB HE-Eficiencia energética, a pesar de ser excluido del cumplimiento de ciertas secciones por sus características propias. Se concluye que:

- La limitación de la demanda energética es adecuada para las características de diseño de la envolvente del edificio industrial, que incluye zona de oficinas, sala de reuniones y áreas destinadas a los empleados de la empresa.
- El rendimiento de las instalaciones térmicas del edificio se ha desarrollado según el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE.
- La eficiencia de las instalaciones de iluminación cumple las exigencias según el tipo de uso asignado a cada área.

# **Documento I. MEMORIA**

## **Anejo XIV. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición**

# ÍNDICE ANEJO XIV. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1. Contenido del documento .....	2
2. Agentes intervinientes.....	2
2.1. Identificación .....	2
2.1.1. Productor de residuos (promotor).....	3
2.1.2. Poseedor de residuos (constructor).....	3
2.1.3. Gestor de residuos.....	3
2.2. Obligaciones.....	3
2.2.1. Productor de residuos (promotor).....	3
2.2.2. Poseedor de residuos (constructor).....	4
2.2.3. Gestor de residuos.....	5
3. Normativa y legislación aplicable .....	6
4. Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra.....	8
5. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra .....	9
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.....	12
7. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra .....	13
8. Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra .....	16
9. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición .....	17
10. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.....	18
11. Determinación del importe de la fianza .....	19

## ANEJO XIV. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

### 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 una planta de selección de semillas en el término municipal de Tiedra (Valladolid).

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra se especifican en la Tabla 1:

Tabla 1. Agentes intervinientes en la ejecución de obra.

<b>Promotor</b>	Rubén Montoya Marcos
<b>Proyectista</b>	Álvaro Imaz Mate
<b>Director de Obra</b>	A designar por el promotor
<b>Director de Ejecución</b>	A designar por el promotor

Fuente. Elaboración propia.

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 243.766,81€.

### **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: Rubén Montoya Marcos.

### **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.

#### **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

**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

**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

**Plan estatal marco de gestión de residuos (PEMAR) 2016-2022**

Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de ministros de 6 de noviembre de 2015.

B.O.E.: 12 de diciembre de 2015

**Normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron**

Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

B.O.E.: 21 de octubre de 2017

**Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero**

Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 8 de julio de 2020

### **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 denominado "Plan Integral de Residuos de Castilla y León"**

Decreto 11/2014, de 20 de marzo, de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 24 de marzo de 2014

## **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.

En la Tabla 2, se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Tabla 2. Materiales.

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

Fuente. Elaboración propia.

## 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 Tabla 3:

Tabla 3. Caracterización de residuos generados.

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 II</b>				
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>				
<b>1 Madera</b>				
Madera.	17 02 01	1,10	0,196	0,178
<b>2 Metales (incluidas sus aleaciones)</b>				
Aluminio.	17 04 02	0,00	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	1,048	0,499
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,006	0,004
<b>3 Papel y cartón</b>				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,549	0,732
<b>4 Plástico</b>				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,182	0,303
<b>5 Vidrio</b>				
Vidrio.	17 02 02	1,00	0,002	0,002
<b>6 Yeso</b>				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	0,994	0,994
<b>7 Basuras</b>				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,003	0,005
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	0,00	0,000	0,000
<b>RCD de naturaleza pétreo</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	3,192	2,128
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	2,516	1,573
<b>2 Hormigón</b>				
Hormigón (hormigones, morteros y	17 01 01	1,50	2,925	1,950

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> )
prefabricados).				
<b>3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	0,167	0,134
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	0,042	0,034
<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	0,152	0,101
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>				
<b>1 Otros</b>				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,005	0,006

Fuente. Elaboración propia.

En la Tabla 4, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Tabla 4. Valores de peso y 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 II</b>		
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	0,196	0,178
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	1,054	0,503
4 Papel y cartón	0,549	0,732
5 Plástico	0,182	0,303
6 Vidrio	0,002	0,002
7 Yeso	0,994	0,994
8 Basuras	0,003	0,005
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>		
1 Arena, grava y otros áridos	5,708	3,701
2 Hormigón	2,925	1,950
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,209	0,167
4 Piedra	0,152	0,101
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>		
1 Otros	0,005	0,006

Fuente. Elaboración propia.



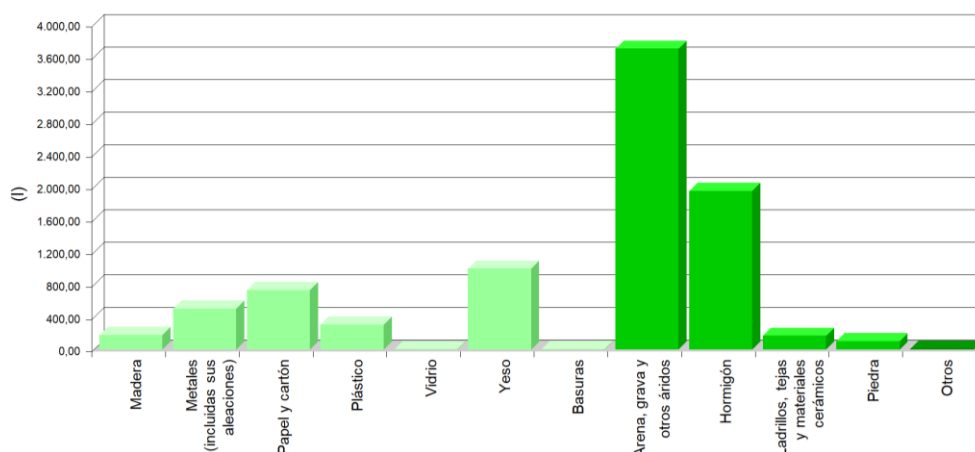


Ilustración 1. Volumen de RCD de Nivel II.

Fuente. Elaboración propia.

## 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 5:

Tabla 5. Características, cantidad, tipo de tratamiento y destino de los residuos no reutilizables ni valorables.

Material según "Orden 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y europea de residuos"	según MAM	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel II</b>						
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>						
<b>1 Madera</b>						
Madera.		17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,196	0,178
<b>2 Metales (incluidas sus aleaciones)</b>						
Aluminio.		17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000
Hierro y acero.		17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,048	0,499
Cables distintos de los especificados en el código 10.		17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,006	0,004
<b>3 Papel y cartón</b>						
Envases de papel y cartón.		15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,549	0,732
<b>4 Plástico</b>						
Plástico.		17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,182	0,303
<b>5 Vidrio</b>						
Vidrio.		17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,002	0,002
<b>6 Yeso</b>						
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.		17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,994	0,994
<b>7 Basuras</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	0,003	0,005
Residuos		17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000

Material según "Orden 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos europeos"	según MAM de y Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.					
<b>RCD de naturaleza pétreo</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	Reciclado	Planta reciclaje RCD	3,192	2,128
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	2,516	1,573
<b>2 Hormigón</b>					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	2,925	1,950
<b>3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,167	0,134
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,042	0,034
<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	0,152	0,101
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>					
<b>1 Otros</b>					
Residuos de pintura y barniz que	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,005	0,006

Material según "Orden 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos europeos"	según MAM de y Código LER Tratamiento de Lista de	Destino	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.				
Notas: RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no peligrosos RPs: Residuos peligrosos				

Fuente. Elaboración propia.

## 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.

Tabla 6. 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

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	2,925	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,209	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	1,054	2,00	NO OBLIGATORIA

Alumno/a: Álvaro Imaz Mate  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Madera	0,196	1,00	NO OBLIGATORIA
Vidrio	0,002	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,182	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,549	0,50	OBLIGATORIA

Fuente. Elaboración propia.

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. Coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.

Código	Subcapítulo	TOTAL (€)
GT	Gestión de tierras	721,88
GR	Gestión de residuos inertes	2.087,77
TOTAL		2.809,65

Fuente. Elaboración propia.

## 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: 150.00 € - 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 fianza en la gestión de RCD.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM): 243.766,81€

### A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA

Tipología	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Coste de gestión (€/m <sup>3</sup> )	Importe (€)	% s/PEM
<b>A.1. RCD de Nivel I</b>					
Tierras y pétreos de la excavación	0,000	0,000	4,00		
Total Nivel I				0,000 <sup>(1)</sup>	0,00
<b>A.2. RCD de Nivel II</b>					
RCD de naturaleza pétreo	8,994	5,920	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	2,980	2,717	10,00		



RCD peligrosos	potencialmente	0,005	0,006	10,00		
Total Nivel II		11,979	8,643		487,53 <sup>(2)</sup>	0,20
Total					487,53	0,20

Notas:

(1) Entre 150,00€ y 60.000,00€.

(2) Como mínimo un 0.2 % del PEM.

<b>B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>		
Concepto	Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	365,65	0,15
<b>TOTAL:</b>	<b>853,18€</b>	<b>0,35</b>

Fuente. Elaboración propia.

# **Documento I. MEMORIA**

## **Anejo XV. Plan de control de calidad de ejecución de obra**

## ÍNDICE ANEJO XV. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA

1. Introducción.....	1
2. Condiciones del proyecto .....	2
2.1. Condiciones generales .....	2
3. Condiciones en el control de ejecución de la obra.....	3
3.1. Consideraciones generales .....	3
3.2. Control de la recepción en obra de productos, equipos y sistemas.....	3
3.2.1. Control de la documentación de los suministros .....	3
3.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.....	4
3.2.3. Control de recepción mediante ensayos .....	4
3.3. Control de ejecución de la obra .....	4
3.4. Control de la obra terminada .....	5
4. Documentación obligatoria de la obra .....	5
4.1. Documentación de control de la obra .....	5
4.2. Certificado final de la obra .....	6
5. Condiciones y medidas de calidad de los materiales y los procesos constructivos... 6	6
5.1. Marcado ce.....	6
5.1.1. Verificación del marcado ce en los productos de construcción .....	7
6. Listado mínimo de pruebas de las cuales se debe dejar constancia .....	8
6.1. Cimentación.....	8
6.1.1. Acondicionamiento del terreno .....	8
6.1.2. Cimentaciones directas .....	8
6.2. Estructuras de acero.....	9
6.3. Cerramientos y particiones .....	10
6.4. Sistema de protección frente a la humedad .....	10
6.5. Instalaciones eléctricas.....	11
6.6. Instalación de fontanería.....	11
6.7. Instalación de saneamiento .....	12
6.8. Instalación de protección contra incendios .....	12
7. Resumen de la normativa aplicada .....	13

Alumno/a: Álvaro Imaz Mate

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

8. Conclusiones..... 14

# ANEJO XVI. Plan de control de calidad de ejecución de obra

## 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.

El presente anejo no constituye 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 abarcará los siguientes aspectos:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

En conformidad con lo dispuesto hasta el momento se establece:

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando su conformidad con respecto a lo establecido en el proyecto.
- El constructor recabará de los suministradores de los productos la documentación de los productos anteriormente señalada, así como las instrucciones de uso y mantenimiento correspondientes, y las respectivas garantías cuando proceda. Esta será facilitada al director de ejecución de la obra.
- La documentación referente a los requisitos de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, previa autorización por el director de ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

En el momento de finalización de la obra, la documentación correspondiente al seguimiento del control será depositada por el director de ejecución de obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, de forma que se asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

## **2. Condiciones del proyecto**

### **2.1. Condiciones generales**

En el presente proyecto se describen las construcciones y las obras de ejecución con el detalle suficiente para que pueda llevarse a cabo la valoración e interpretación inequívoca de las particularidades durante su ejecución.

Del mismo modo, se definen las características de las obras proyectadas de modo que se puede llevar a cabo la comprobación acerca del cumplimiento de las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable de las soluciones propuestas. Se incluirá la siguiente información:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.
- 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.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.
- Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.

A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación se desarrolla en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:

- El proyecto básico define las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido es suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio.
- El proyecto de ejecución desarrolla el proyecto básico y define la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluye los proyectos parciales u otros documentos técnicos que

los cuales se integran en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.

### **3. Condiciones en el control de ejecución de la obra**

#### **3.1. Consideraciones generales**

Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el Director de obra, con previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del Director de obra y del Director de la ejecución de la obra.

Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizada a lo largo de la obra.

Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del Director de obra.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras.
- Control de ejecución de la obra.
- Control de la obra terminada.

#### **3.2. Control de la recepción en obra de productos, equipos y sistemas**

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprende:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

##### **3.2.1. Control de la documentación de los suministros**

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.

- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

### **3.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica**

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El Director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

### **3.2.3. Control de recepción mediante ensayos**

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la Dirección Facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

## **3.3. Control de ejecución de la obra**

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.



### **3.4. Control de la obra terminada**

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

## **4. Documentación obligatoria de la obra**

Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

- El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- 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 Real 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.

### **4.1. Documentación de control de la obra**

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo 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.

## 4.2. Certificado final de la obra

En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

## 5. Condiciones y medidas de calidad de los materiales y los procesos constructivos

Se define como producto de construcción a 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

### 5.1. Marcado CE

El marcado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe asegurar que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida del mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Además, el marcado CE debe de tener una serie de inscripciones complementarias, entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado.
- El nombre comercial o la marca definitiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca definitiva 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.
- El número de la norma armonizada (en caso de verse afectada por varios, los números de todas ellas).
- La designación del producto y su uso previsto.
- La adición adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas.

El marcado CE deberá tener una altura de al menos 5 mm. En caso de reducirse o aumentarse su tamaño, deberán conservarse las proporciones de este logotipo.

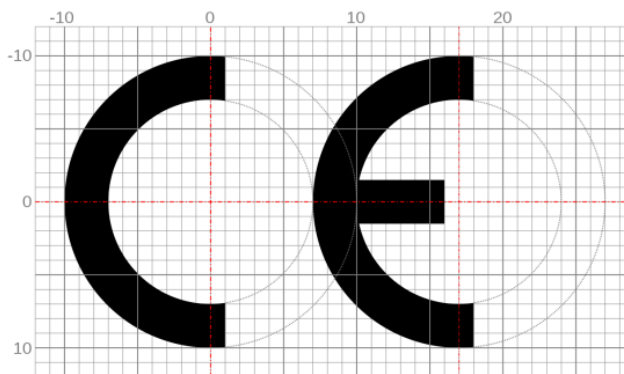


Ilustración 1. Macado CE.

#### 5.1.1. Verificación del marcado CE en los productos de construcción

El marcado CE es el proceso mediante el cual el fabricante/importador certifica el cumplimiento de la legislación obligatoria en materia de requisitos esenciales por parte del equipo.

En conformidad con lo expuesto, el marcado CE de un producto de construcción engloba lo siguiente:

- Cumplimiento de unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnico Europeo).
- Cumplimiento del sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente decisión de la Comisión Europea.
- El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de la industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Por tanto, el Director de Ejecución de Obra tiene la obligación de verificar si los productos que entran en la obra cumplen con el marcado CE y sus correspondientes normas.

## **6. Listado mínimo de pruebas de las cuales se debe dejar constancia**

### **6.1. Cimentación**

El cemento empleado debe cumplir lo establecido por la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

El cemento deberá ser de fábrica conocida y marca acreditada; deberá de llegar a la obra con una temperatura que no exceda a la temperatura ambiente en más de 10°C y se protegerá a pie de obra protegido de la intemperie.

#### **6.1.1. Acondicionamiento del terreno**

- Excavación:
  - Control de movimientos en la excavación.
  - Control del material de relleno y del grado de compacidad.
- Gestión de agua:
  - Control del nivel freático
  - Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.
- Mejora o refuerzo del terreno:
  - Control de las propiedades del terreno tras la mejora.
  - Comprobación de los anclajes al terreno.

#### **6.1.2. Cimentaciones directas**

- Comprobaciones a realizar sobre el terreno de cimentación:
  - Estudio Geotécnico.
  - Nivel de apoyo de la cimentación.
  - Nivel freático y las condiciones hidrogeológicas.
  - Resistencia y humedad del terreno.
  - No deben detectarse defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, corrientes subterráneas que puedan producir socavación arrastres, etc.
- Comprobaciones a realizar sobre los materiales de construcción:
  - Los materiales disponibles deben ajustarse a lo establecido en el proyecto. - Las resistencias serán las indicadas en el proyecto.
  - Mercado CE
  - Control de la recepción según la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Comprobaciones durante la ejecución:
  - Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
  - Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación; y fijación de tolerancias según el DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
  - Control de materias primas, dosificación de los hormigones y hormigón armado según el Código estructural y el DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
  - Control de fabricación y transporte del hormigón armado.

- Control de diámetros, recubrimientos, solapes y disposición general de armaduras.
- Comprobación del proceso de vertido compactación curado y vibrado del hormigón, así como juntas de hormigonado y retracción.
- Los elementos de contención de hormigón cumplirán los condicionantes definidos en este DB SE C y en el Código estructural.
- Comprobaciones finales.

El resultado final de las observaciones y controles se incorporará a la documentación de la obra.

La relación agua/cemento será inferior a 0,60 para los hormigones en general.

## 6.2. Estructuras de acero

Para las armaduras se emplearán barras corrugadas de acero. Se definen por barras corrugadas para hormigón armado a las barras de acero que presentan en su superficie resaltos o estrías que, por sus características mejoran su adherencia con el hormigón, cumpliendo los requisitos establecidos en el Código estructural. Las barras deben ser fabricadas a partir de lingotes o semiproductos identificados por coladas lotes de materia prima controlada, para que, con los procesos de fabricación empleados, se obtenga un producto homogéneo.

El acero se almacenará de forma que no esté expuesto a una oxidación excesiva, separadas del suelo, y de forma que no se manchen de grasa, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia con el hormigón.

Para las tapas de registro y arqueta, rejillas para sumideros, tuberías, etc., también se utilizará acero. En cuanto a las tapas de los registros, rejillas y otros elementos serán de segunda fusión. Las tapas para el abastecimiento de agua serán comprobadas de tal manera que sus pesos sean los adecuados y estén reforzados, así como las rejillas.

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
  - El proyecto define y justifica la solución estructural aportada
  - El contenido de este apartado se refiere al control y ejecución de obra para su aceptación, con independencia del realizado por el constructor.
  - Cada una de las actividades de control de calidad que, con carácter de mínimos se especifican en este DB SE-C, así como los resultados que de ella se deriven, han de quedar registradas documentalmente en la documentación final de obra.
- Control de calidad de los materiales:
  - Se realiza el control de los componentes del hormigón armado según el Código estructural, la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16, los Sellos de Control o Marcas de Calidad y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

- Incluirá el certificado de calidad del material y el procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.
- Control de calidad de la fabricación:
  - Control de la documentación de taller según la documentación del proyecto, que incluirá:
    - Memoria de fabricación.
    - Planos de taller.
    - Plan de puntos de inspección, utilización de herramientas adecuadas, cualificación del personal, etc.
- Control de calidad de montaje:
  - Control de calidad de la documentación de montaje elaborada por el montador, que deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa, y consta al menos de:
    - Memoria de montaje.
    - Planos de montaje.
    - Plan de puntos de inspección.
  - Control de los medios empleados, y que el personal encargado de cada operación relativa al montaje posee la cualificación adecuada.

### 6.3. Cerramientos y particiones

Control de calidad de la documentación del proyecto:

El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.

- Suministro y recepción de productos:  
Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:  
La ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto, se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos, la puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares), se controlará la posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor, se fijarán los cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

Los aislantes responderán a las exigencias que se indiquen y no ejerzan acción corrosiva sobre los conductores y demás materiales plásticos a base de cloruro de polivinilo y otra composición análoga.

Se comprobará si resistencia a la humedad, así como a las temperaturas comprendidas entre los 50 y 60 grados, sin que se observen deterioros de ninguna naturaleza.

### 6.4. Sistema de protección frente a la humedad

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada
- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra: De la ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto, control de todos los elementos se ajustarán a

lo descrito en el DB HS Salubridad, en la sección HS 1 Protección frente a la Humedad y se realizarán pruebas de estanqueidad en la cubierta.

### **6.5. Instalaciones eléctricas**

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
  - Ejecución de acuerdo con las especificaciones de proyecto.
  - Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación, apoyos, tierras, etc.
  - Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
  - Situación de puntos y mecanismos.
  - Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.
  - Sujeción de cables y señalización de circuitos.
  - Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).
  - Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)
  - Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
  - Cuadros generales: Aspecto exterior e interior, dimensiones, características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.) y fijación de elementos y conexionado.
  - Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
  - Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
  - Pruebas de funcionamiento: comprobación de la resistencia de la red de tierra, disparo de automáticos, encendido de alumbrado, comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada, etc.

### **6.6. Instalación de fontanería**

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del DB HS: Salubridad, HS 4 Suministro de agua.
- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Punto de conexión con la red general y acometida.
  - Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.
  - Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.
  - Pruebas de las instalaciones: Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial (la presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas), prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica

global (la presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas) y pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria (Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua, obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo, tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento, medición de temperaturas en la red, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos...).

- Identificación de aparatos sanitarios y grifería.
- Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).
- Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento de los desagües).
- Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

### **6.7. Instalación de saneamiento**

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de saneamiento aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento de la Exigencia Básica HS 5 Evacuación de aguas del CTE.
- Suministro y recepción de productos:
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
  - Se comprobará dimensionado de los tubos según proyecto.
- Control de ejecución en obra:
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Punto de conexión con la red general y acometida
  - Instalación general interior: características de tuberías, sumideros, arquetas, etc.
  - Pruebas de las instalaciones:
    - Prueba de evacuación parcial de cada ramal.
    - Prueba de evacuación global.
    - Comprobación de pendientes de los colectores y ejecución de juntas y piezas especiales.
    - Comprobaciones de las conexiones y funcionamiento a los apartados sanitarios.
    - Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

### **6.8. Instalación de protección contra incendios**

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio.
- Suministro y recepción de productos:
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
  - Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto que aplicará lo recogido en el Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Control de ejecución en obra:



- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Verificación de los datos de la central de detección de incendios.
- Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.
- Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.
- Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera: características y montaje.
- Comprobar equipos de mangueras: características, ubicación y montaje.
- Prueba hidráulica de la red de mangueras.
- Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central.

## 7. Resumen de la normativa aplicada

En la Tabla 1, se muestra de manera resumida la normativa mencionada en el presente anejo y aplicada en el Plan de Control de Calidad de Ejecución de Obra del proyecto.

Tabla 1. Normativa aplicada en el Plan de Control de Calidad de Ejecución de Obra.

<b>NORMATIVA APLICADA</b>	
CTE	Código Técnico de la Edificación
CTE-DB-SI	Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio
CTE-DB-HS4	Documento Básico DB HS Salubridad. HS 4 Suministro de aguas.
CTE-DB-HS5	Documento Básico DB HS Salubridad. HS 5 Evacuación de aguas.
CTE-DB-HS1	Documento Básico DB HS Salubridad. HS 1 Protección frente a la humedad.
CTE-DB-SE C	Documento Básico DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
RITE	Reglamento de Instalaciones Térmicas.
REBT e ITC	Reglamento electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas complementarias.
RC-16	Instrucción para la recepción de cementos.
RD 470/2021, de 29 de junio	Código estructural
UNE-EN 998-2:2018	Morteros en albañilería. Código estructural

Fuente. Elaboración propia.

## 8. Conclusiones

Para llevar a cabo de manera correcta el plan de control de calidad de ejecución de obra se debe cumplir de manera rigurosa las consideraciones y los controles que se exponen en el presente anejo y en el Pliego de Condiciones del proyecto.

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes hayan sido examinados y aceptados por el Director de Obra, habiéndose realizado previamente los ensayos y pruebas previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en las disposiciones que rigen en cada caso.

En el caso de que no hubiera conformidad con los resultados obtenidos, bien por parte del Contratista o por parte del Director de Obra, se someterán los materiales en cuestión de un examen homologado oficialmente, siendo obligatoria para ambas partes la aceptación de los resultados que se obtengan y de las conclusiones que se formulen.

El coste de dicho plan 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, al tenerse en cuenta dentro de la estimación de costes de cada unidad de obra.

# **Documento I. MEMORIA**

## **Anejo XVI. Estudio económico**

## ÍNDICE ANEJO XVI. ESTUDIO ECONÓMICO

1. Introducción.....	3
2. Criterios de evaluación.....	3
3. Vida útil del proyecto.....	5
4. Descomposición de los pagos.....	5
4.1. Pagos de la inversión.....	5
4.2. Pagos ordinarios.....	6
4.2.1. Trabajadores.....	6
4.2.2. Mantenimiento.....	6
4.2.3. Seguros.....	7
4.2.4. Materias primas y auxiliares.....	7
4.2.5. Teléfono e internet.....	7
4.2.6. Publicidad y marketing.....	7
4.2.7. Electricidad.....	7
4.2.8. Recogida de basuras y aguas residuales.....	7
4.2.9. Inmovilizado material.....	7
4.2.10. Resumen de pagos ordinarios.....	7
4.3. Pagos extraordinarios.....	8
4.4. Resumen de pagos.....	8
5. Descomposición de los cobros.....	8
5.1. Cobros ordinarios.....	8
5.2. Cobros extraordinarios.....	9
6. Parámetros para la evaluación del proyecto.....	9
6.1. Financiación.....	9
6.2. Tasas anuales y tasas de actualización.....	9
6.2.1. Inflación.....	9
6.2.2. Incremento de los cobros.....	10
6.2.3. Incremento de los pagos.....	10
6.2.4. Tasa de actualización.....	11
6.2.5. Variaciones de pago, flujos y vida del proyecto.....	11
7. Resultados del análisis.....	12

---

Alumno/a: Álvaro Imaz Mate

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

7.1. Con financiación propia .....	12
7.1.1. Estructura de los flujos de caja .....	12
7.1.2. Indicadores de rentabilidad.....	13
7.1.3. Análisis de sensibilidad.....	15
7.2. Con financiación ajena .....	16
7.2.1. Estructura de los flujos de caja .....	16
7.2.2. Indicadores de rentabilidad.....	17
7.2.3. Análisis de sensibilidad.....	19
8. Conclusión .....	20

## ANEJO XVI. Estudio económico

### 1. Introducción

El presente anejo tiene por objeto la evaluación de la viabilidad económica de la inversión requerida para la construcción y puesta en marcha de una planta de selección de semillas en el término municipal de Tiedra (Valladolid).

Para ello, se requiere conocer la capacidad de inversión del promotor, así como los costes e ingresos que se prevé que generará la planta. Con este fin se definen a continuación los parámetros indicadores de la justificación de una inversión:

- Pago de la inversión (K): es el número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto comience a funcionar.
- Vida útil del proyecto (n): es el número de años estimados durante los cuales la inversión genera rendimientos positivos.
- Flujos de caja ( $R_j$ ): es el resultado de efectuar la diferencia entre cobros y pagos, ya sean ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los años de vida útil del proyecto.

El estudio económico requerido para la evaluación de la inversión se llevará a cabo mediante el programa informático "VALPROIN", el cual analiza la inversión necesaria y los flujos de caja previstos durante la vida útil del proyecto, y se realizará un estudio de los indicadores y parámetros económicos calculados.

### 2. Criterios de evaluación

Inicialmente, resulta indispensable definir los indicadores económicos a utilizar durante el desarrollo del estudio:

- Valor actual neto (VAN): Indica la ganancia o rentabilidad neta generada por el proyecto. Se define como la diferencia entre lo que el inversor desembolsa por la inversión (K) y lo que la inversión devuelve al inversor ( $R_j$ ). Se calcula mediante la expresión:

$$VAN = \sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1+r)^j} - K$$

Donde:

- VAN: valor actual neto.
- $R_j$ : flujos de caja en cada periodo j.
- r: tipo de interés.
- k: valor de desembolso inicial de la inversión
- n: número de periodos considerados.

Si  $VAN > 0$ , el proyecto es económicamente viable, ya que el proyecto generará ganancias.

Si  $VAN < 0$ , el proyecto no es económicamente viable, ya que el proyecto generará pérdidas.

Si  $VAN = 0$ , el proyecto de inversión no generará ni pérdidas ni ganancias, por lo que su realización será, en principio, indiferente. Deberá calcularse el TIR.

- Tasa interna de rendimiento (TIR):  
Se define como el tipo de interés que devuelve la inversión al inversor, es decir, el tipo de interés que iguala el VAN a cero.  
Se denomina interna porque recibe se trata de un tipo de interés cuyo valor viene determinado única y exclusivamente por las variables internas que definen la inversión. Esta tasa permite la determinación del tipo de interés que el inversor obtiene, constituyendo un indicador de eficacia en la inversión.

Para aceptar o rechazar el proyecto se fundamenta en, si la TIR es menor que la tasa de descuento se debe rechazar el proyecto, en caso contrario se acepta. La inversión es rentable cuando este valor es mayor al tipo de interés del mercado. El VAN y el TIR son indicadores de rentabilidad contrarios.

$$K = \sum_1^n \frac{R_j}{(1 - \lambda)^j}$$

Donde:

- K: valor de desembolso inicial de la inversión.
  - n: número de periodos considerados.
  - $R_j$ : flujos de caja en cada periodo j.
  - $\lambda$ : Tasa interna de rendimiento.
- Relación Beneficio-inversión:  
Es la relación entre el valor actualizado de los beneficios del proyecto o ingresos y el valor actualizado de los costes o egresos, a una tasa de actualización igual a la tasa de rendimiento mínima aceptable (tasa de actualización o tasa de evaluación). Cuanto mayor sea Q, más rentable resulta la inversión. Se calcula mediante la expresión:

$$Q = \frac{VAN}{K}$$

Los beneficios actualizados son todos los ingresos actualizados del proyecto, entendiéndose como tal desde las ventas hasta las recuperaciones y todo tipo de “entradas” de dinero; y los costos actualizados son todos los egresos actualizados o “salidas” del proyecto desde costos de operación, inversiones, pago de impuestos, depreciaciones, pagos de crédito, intereses, etc. de cada uno de los años del proyecto. Su cálculo es simple, se divide la suma de los beneficios

actualizados de todos los años entre la suma de los costos actualizados de todos los años del proyecto.

- **Plazo de recuperación o payback:**  
Es un valor estático de valoración de inversiones que permite seleccionar un determinado proyecto en base al tiempo que tarda en recuperar la inversión inicial a través de los flujos de caja. Éste parámetro ayuda al inversor a hacerse una idea del tiempo que tendrá que transcurrir hasta que recupere el dinero que ha invertido y determinar así si le resulta rentable o no.

A menor plazo de recuperación más interesante será la inversión en el proyecto. Se calcula realizando el sumatorio acumulado de los flujos de caja hasta que este valor sea igual a la inversión inicial.

### 3. Vida útil del proyecto

La vida útil del proyecto hace referencia al tiempo durante el cual un activo puede ser utilizado y durante el cual, puede generar una 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 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 industria estará en funcionamiento. Se establece, a efectos de cálculo, un periodo de 30 años de vida útil de la inversión.

La vida útil de la maquinaria y el mobiliario adquiridos para el desarrollo de la actividad industrial será inferior a la de la edificación, por lo que deberán reemplazarse por nuevos equipos cuando estos queden obsoletos.

### 4. Descomposición de los pagos

#### 4.1. Pagos de la inversión

Los pagos de la inversión del presente proyecto se recogen en la Tabla 1.

Tabla 1. Pagos de la inversión.

Concepto	Precio (€)
Presupuesto de ejecución material (PEM)	243.766,81
Gastos generales	29.252,02
Beneficio industrial	14.626,01
Honorarios	14.626,01
Otros conceptos	205.069,81
<b>TOTAL (sin I.V.A.)</b>	<b>507.340,66</b>

Fuente. Elaboración propia.



Teniendo en cuenta la necesidad de pago de estos conceptos, el pago de la inversión para la construcción y puesta en marcha de la industria es de 507.340,66 €. Este pago se deberá realizar íntegramente en el año 0, para lo cual se definirá la financiación necesaria en apartados posteriores.

## 4.2. Pagos ordinarios

### 4.2.1. Trabajadores

Los requerimientos de personal necesario han sido estimados en 3 personas, cuyos costes se definen en la Tabla 2.

Para el cálculo del coste de los trabajadores, se incluyen ya los pagos en concepto de impuestos, incluida la seguridad social con un coste de un 33% de la base de cotización, así como las pagas extraordinarias de navidad y verano.

Tabla 2. Descomposición de los pagos a los trabajadores de la empresa.

Trabajador	Coste mensual (€)	Extras (€)	Coste anual (€)
Director gerente	3.500	6.650	48.650
Operario 1	1.500	3.000	21.000
Operario 2	1.500	3.000	21.000
<b>Total (€)</b>			<b>90.650</b>

Fuente. Elaboración propia.

El coste derivados de los pagos de mano de obra en la industria es de 90.650,00 €/año.

### 4.2.2. Mantenimiento

#### 4.2.2.1. Mantenimiento de los equipos y la maquinaria

Los equipos y la maquinaria de la industria requieren un mantenimiento, revisiones y sustituciones de piezas averiadas que implican un coste de mantenimiento. Se destina un porcentaje a mantenimiento de equipos y maquinaria del 1 % del coste inicial de los mismos.

El coste de mantenimiento anual de los quipos y la maquinaria es de 2.050,70 €.

#### 4.2.2.2. Mantenimiento del edificio y las instalaciones

Las instalaciones y el edificio también conllevan unos costes de mantenimiento. Para su cálculo, se estima un porcentaje del 1 % sobre su coste inicial.

Esto supone un coste de este mantenimiento anual de 2.437,67 €.

La suma del coste de los equipos y maquinaria y del edificio e instalaciones, hace referencia al coste total de mantenimiento anual, el cual asciende a la cantidad de 4.488,37 € anuales.

#### 4.2.3. Seguros

La empresa contratará un seguro, con el fin de garantizar la seguridad de la maquinaria, los equipos, los vehículos y los trabajadores encargados del correcto funcionamiento de la actividad industrial.

Se estima un pago de 10.000 € anuales por la contratación de dicho seguro.

#### 4.2.4. Materias primas y auxiliares

Los requerimientos de las diferentes materias primas se recogen en la Tabla 3.

Tabla 3. Coste de materias primas y auxiliares.

Producto	Cantidad/año	Coste anual (€)
Productos de limpieza	-	1.000,00
<b>Total (€)</b>		<b>1.000,00</b>

Fuente. Elaboración propia.

#### 4.2.5. Teléfono e internet

Se contratará una tarifa para PYMES de teléfono e internet por señal móvil de 50€/mes, lo que supone 600 € anuales.

#### 4.2.6. Publicidad y marketing

Se considera la realización de un pago por los servicios de publicidad y marketing, estimando este en 2.000 €/año.

#### 4.2.7. Electricidad

El coste de la electricidad se estima teniendo en cuenta un suministro de potencia de 52 kW durante las 8 horas de los 250 días laborales anuales, estableciendo un precio de energía de 0,3 €/kWh y un precio de potencia de 0.055 €/kW año.

Se establece por lo tanto un coste anual de 32.243,90 € de electricidad.

#### 4.2.8. Recogida de basuras y aguas residuales

Por la recogida y tramitación de residuos y el tratamiento de aguas residuales se aplica la tasa anual 1.000 €.

#### 4.2.9. Inmovilizado material

Anualmente se destinará una partida de 1.500 € dedicados a aplicaciones informáticas, uniformes, licencias, reposición de botiquín, ropa de trabajo y gastos extra.

#### 4.2.10. Resumen de pagos ordinarios

Los pagos ordinarios anuales resultantes como consecuencia de la actividad se recogen en la Tabla 4.

Tabla 4. Resumen de pagos ordinarios.

<b>Concepto</b>	<b>Precio anual (€)</b>
Trabajadores	90.650,00
Mantenimiento	4.488,37
Seguros	10.000,00
Materias primas y auxiliares	1.000,00
Teléfono	600,00
Publicidad y marketing	2.000,00
Electricidad	32.243,90
Basuras y aguas residuales	1.000,00
Inmovilizado material	1.500,00
<b>Total (€)</b>	<b>143.482,27</b>

Fuente. Elaboración propia.

#### 4.3. Pagos extraordinarios

Se estima una renovación periódica de la maquinaria y el mobiliario realizándose en el año 15, y considerándose el 75% del valor de adquisición que es proyectado en el presupuesto del presente proyecto, ascendiendo por tanto a 153.877,36 €, valor que quedará actualizado por la tasa correspondiente a realizar la valoración.

#### 4.4. Resumen de pagos

Los pagos resultantes del proyecto objeto de estudio, los cuales han sido definidos anteriormente se encuentran resumidos en al Tabla 5.

Tabla 5. Resumen de pagos.

<b>Concepto</b>	<b>Precio (€)</b>
Pagos de la inversión	507.340,66
Pagos ordinarios	143.482,27
Pagos extraordinarios (año 15 y 30)	153.877,36

Fuente. Elaboración propia.

## 5. Descomposición de los cobros

#### 5.1. Cobros ordinarios

Los cobros ordinarios engloban los cobros obtenidos por el servicio de selección. Se considera una salida paulatina al mercado, situándose en el tercer año la producción total de la planta.

Tabla 6. Cobros ordinarios.

<b>Año</b>	<b>Producto</b>	<b>Cantidad/año (kg)</b>	<b>Precio/producto (€/kg)</b>	<b>Precio anual (€)</b>
Año 1	Selección	21.250.000	0,024	510.000,00
Año 2	Selección	21.250.000	0,024	510.000,00
Año 3 y sucesivos	Selección	21.250.00	0,024	510.000,00

Fuente. Elaboración propia.

## 5.2. Cobros extraordinarios

Los cobros extraordinarios englobarán el valor residual de la maquinaria y del mobiliario, y del proyecto de obra civil una vez completada si vida útil, en el año 15 y en el año 30 respectivamente.

El valor residual de la maquinaria y el mobiliario se estima como el 10% del precio de compra, resultando por lo tanto un valor de 20.516,98 €.

En el caso del proyecto de obra civil, este valor supondrá el 15% del presupuesto de ejecución material (PEM), el cual representa un valor de 36.565,02 €, cuyo cobro se liquida en el año 30.

## 6. Parámetros para la evaluación del proyecto

Para la evaluación económica del proyecto se lleva a cabo la determinación de una serie de indicadores económicos-financieros representativos, los cuales requieren de la previa caracterización de los datos y parámetros tratados a continuación.

### 6.1. Financiación

La evaluación se llevará a cabo teniendo en cuenta dos escenarios en relación con la financiación de la inversión.

En un primer supuesto, se utilizará por completo una financiación propia, mientras que, en un segundo supuesto, se realizará con un préstamo parcial del 50% de la inversión inicial a un interés del 4 % a devolver en 10 años con un año de carencia.

### 6.2. Tasas anuales y tasas de actualización

#### 6.2.1. Inflación

A partir del Instituto Nacional de Estadística, se obtienen los índices de precios pagados por los agricultores. En la Tabla 7, se recogen los porcentajes de inflación en los últimos 10 años (de 2012 a 2021). Para el cálculo de la tasa de inflación, se realiza la media aritmética de la tasa desde el año 2000.

Tabla 7. Variación de las medias anuales del IPC de los últimos 10 años.

Años	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Índice general</b>	5,5	-0,1	-3,7	-1,5	-3,4	0,3	3,8	0,9	-2,6	6,8

Fuente. Instituto Nacional de Estadística (INE).

El valor promedio de las variaciones de las medias anuales teniendo en cuenta valores desde 2002, se fija en 2,15%.

### 6.2.2. Incremento de los cobros

Para estimar el incremento de cobros se va a tener en cuenta el Índice de precios percibidos por los agricultores. En la Tabla 8, se recoge la serie de datos de los últimos 10 años (de 2012 a 2021), obtenida en el INE. Para la definición del índice finalmente empleado, se recurrirá al promedio de la tasa desde el año 2000, dando lugar a un promedio del 1,73%.

Tabla 8. Variación de las medias anuales del IPRI en Castilla y León.

Años	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Índice general</b>	9,1	3,5	-6,8	6,1	-3,7	7,4	-0,6	-4,2	0,2	9,8

Fuente. Instituto Nacional de Estadística (INE).

### 6.2.3. Incremento de los pagos

La estimación del incremento de pagos se lleva a cabo teniendo en cuenta la Serie Histórica de Índices y Precios Pagados Agrarios, presente en el anuario de estadística agraria del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA).

Para su cálculo, se toma la serie de datos del periodo comprendido entre 2001 y 2021. Al no disponer de datos concretos para el sector de la industria a proyectar, se emplean los datos referidos a la situación general bienes y servicios de uso corriente pagados por los agricultores y ganaderos.

El valor promedio de la variación interanual, tomado para la estimación del incremento de pagos, es del 2,22 %.

Tabla 9. Índice de bienes y servicios de consumo corriente pagados y su variación interanual.

Años	Bienes y servicios de consumo corriente pagados	Variación interanual de pagos
2001	93,0	2,30
2002	93,5	0,60
2003	94,6	1,12
2004	98,5	4,09
2005	100,0	1,57
2006	103,1	3,07
2007	111,7	8,34
2008	130,1	16,53
2009	115,4	-11,30
2010	117,9	2,16
2011	132,3	12,18
2012	139,5	5,50
2013	139,5	-0,05
2014	134,3	-3,71
2015	132,2	-1,53
2016	96,57	-3,43
2017	96,87	0,31
2018	100,51	3,76
2019	101,4	0,89
2020	98,77	-2,59
2021	105,5	6,81

Fuente. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación del Gobierno de España (MAPA).

#### 6.2.4. Tasa de actualización

Al tratarse de un proyecto con cierto riesgo elevado, se elige una tasa de actualización del 5%.

#### 6.2.5. Variaciones de pago, flujos y vida del proyecto.

Para la realización del análisis de sensibilidad, se considerarán 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 realizado un presupuesto eligiendo materiales y maquinaria de buena calidad, considerándose, en consecuencia, un porcentaje de reducción del 4 % y de incremento del 2 %.

En la variación de los flujos de caja, se ha estimado costes e ingresos aproximados, por lo que se considera un porcentaje de reducción del 6 % puesto que se podría no vender toda la producción prevista o venderla a menor precio y de incremento del 3 % si se vendiera más o a mayor precio.

En cuanto a la vida útil del proyecto, se considera una duración mínima de 25 años.

## 7. Resultados del análisis

### 7.1. Con financiación propia

#### 7.1.1. Estructura de los flujos de caja

La estructura de los flujos de caja en valores monetarios en el supuesto de que se realice la inversión con financiación propia se recogen en la Tabla 10, obtenidos a partir de la hoja de cálculos "VALPROIN". También, se expone en la Ilustración 1, el valor de los flujos de caja anuales reales (sin tener en cuenta la inflación) y nominales (contando con la inflación).

Tabla 10. Estructura de los flujos de caja mediante financiación propia.

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				507.340,66			
1	518.823,00		146.567,14		372.255,86		372.255,86
2	527.799,67		149.719,38		378.080,30		378.080,30
3	536.931,66		152.939,41		383.992,25		383.992,25
4	546.221,65		156.228,69		389.992,95		389.992,95
5	555.672,37		159.588,72		396.083,65		396.083,65
6	565.286,61		163.021,02		402.265,60		402.265,60
7	575.067,20		166.527,13		408.540,07		408.540,07
8	585.017,01		170.108,65		414.908,36		414.908,36
9	595.138,97		173.767,20		421.371,77		421.371,77
10	605.436,06		177.504,43		427.931,63		427.931,63
11	615.911,31		181.322,04		434.589,28		434.589,28
12	626.567,81		185.221,75		441.346,06		441.346,06
13	637.408,68		189.205,34		448.203,34		448.203,34
14	648.437,12		193.274,60		455.162,52		455.162,52
15	659.656,38	26.536,83	197.431,38	211.714,35	277.047,48		277.047,48
16	671.069,75		201.677,56		469.392,19		469.392,19
17	682.680,59		206.015,06		476.665,53		476.665,53
18	694.492,33		210.445,85		484.046,48		484.046,48
19	706.508,43		214.971,94		491.536,50		491.536,50
20	718.732,44		219.595,36		499.137,07		499.137,07
21	731.167,94		224.318,23		506.849,72		506.849,72
22	743.818,61		229.142,66		514.675,94		514.675,94
23	756.688,15		234.070,86		522.617,29		522.617,29
24	769.780,37		239.105,05		530.675,31		530.675,31
25	783.099,10		244.247,51		538.851,59		538.851,59
26	796.648,28		249.500,57		547.147,70		547.147,70
27	810.431,88		254.866,61		555.565,27		555.565,27
28	824.453,97		260.348,06		564.105,91		564.105,91
29	838.718,67		265.947,39		572.771,27		572.771,27
30	853.230,17	61.169,81	271.667,16	291.290,19	351.442,64		351.442,64

Fuente. VALPROIN.

**Valor de los flujos anuales**

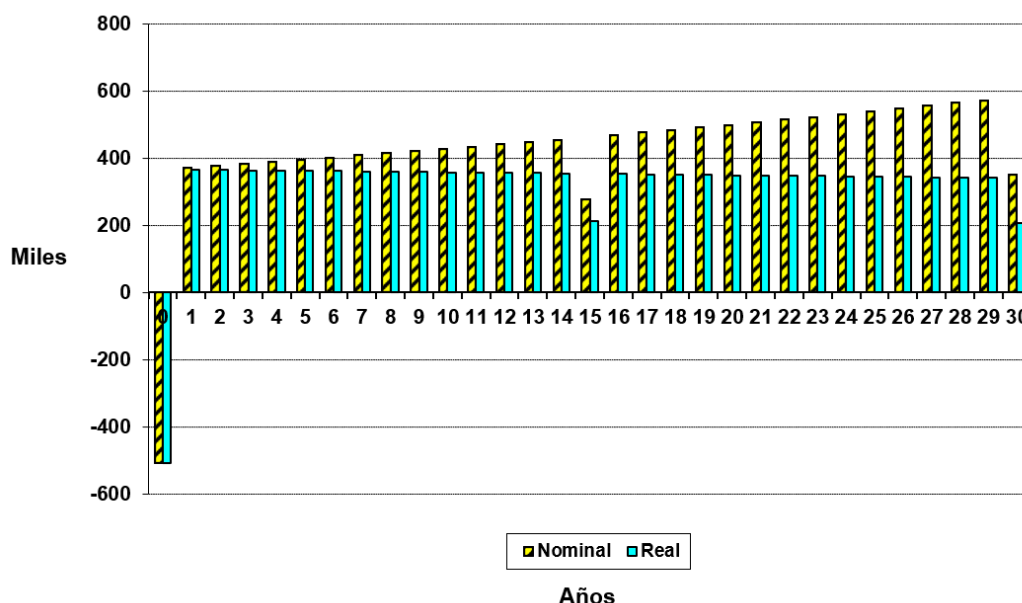


Ilustración 1. Evolución de los flujos de caja anuales en valor nominal y real a lo largo de la vida del proyecto, realizándose por cuenta propia.

Fuente. VALPROIN.

De acuerdo con lo expuesto en la Ilustración 1, el flujo de caja del primer año es negativo debido a la inversión del proyecto, manteniéndose posteriormente un ingreso constante, el cual únicamente oscila con motivo de la inflación y los índices establecidos. En el año 15, en el que se renueva la maquinaria, el flujo de caja se ve considerablemente reducido consecuencia de la inversión requerida.

**7.1.2. Indicadores de rentabilidad**

Los indicadores de rentabilidad obtenidos para el presente proyecto con financiación propia se recogen en la Tabla 11, para una tasa de actualización del 5%. Los parámetros del análisis de la inversión se recogen en la Ilustración 2.

Tabla 11. Indicadores de rentabilidad.

Valor actual neto (VAN)	Tasa interna de rendimiento (TIR)	Relación beneficio/inversión (Q)	Tiempo de recuperación
4.870.010,41	71,84	9,60	2

Fuente. VALPROIN.



**Indicadores de rentabilidad**

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) ..... 71,84

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,00	9.812.514,51	2	19,34	7,50	3.652.371,76	2	7,20
0,50	9.071.288,83	2	17,88	8,00	3.462.673,64	2	6,83
1,00	8.402.821,97	2	16,56	8,50	3.287.051,20	2	6,48
1,50	7.798.881,58	2	15,37	9,00	3.124.197,05	2	6,16
2,00	7.252.252,87	2	14,29	9,50	2.972.942,45	2	5,86
2,50	6.756.604,47	2	13,32	10,00	2.832.241,16	2	5,58
3,00	6.306.372,90	2	12,43	10,50	2.701.155,40	2	5,32
3,50	5.896.662,99	2	11,62	11,00	2.578.843,46	2	5,08
4,00	5.523.161,88	2	10,89	11,50	2.464.548,93	2	4,86
4,50	5.182.064,73	2	10,21	12,00	2.357.591,08	2	4,65
5,00	4.870.010,41	2	9,60	12,50	2.257.356,57	2	4,45
5,50	4.584.025,83	2	9,04	13,00	2.163.292,01	2	4,26
6,00	4.321.477,66	2	8,52	13,50	2.074.897,44	2	4,09
6,50	4.080.030,39	2	8,04	14,00	1.991.720,64	2	3,93
7,00	3.857.609,90	2	7,60	14,50	1.913.352,00	2	3,77

Ilustración 2. Parámetros de análisis de la inversión.

Fuente. VALPROIN.

A la hora de interpretar los resultados, puede afirmarse que una inversión resultará viable para un inversor particular si, para su tasa de actualización (coste de oportunidad), el VAN es positivo o, lo que es lo mismo, si dicha tasa se sitúa por debajo del TIR. A la vista de los resultados obtenidos, puede afirmar que el proyecto es rentable, consecuencia de un VAN que resulta muy positivo.

Relación entre VAN y Tasa de actualización

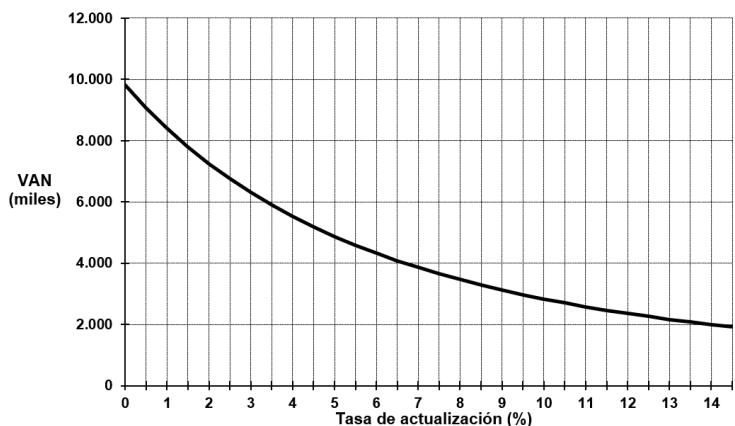


Ilustración 3. Relación entre VAN y Tasa de actualización.

Fuente. VALPROIN.

Finalmente, en la Ilustración 3, se refleja la relación entre el VAN y la Tasa de actualización.

### 7.1.3. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad muestra las variaciones del TIR y el VAN en función de la variación de: la inversión, los flujos de caja y la vida útil del proyecto; con objeto de evaluar la rentabilidad del proyecto ante una posible variación en las estimaciones realizadas.

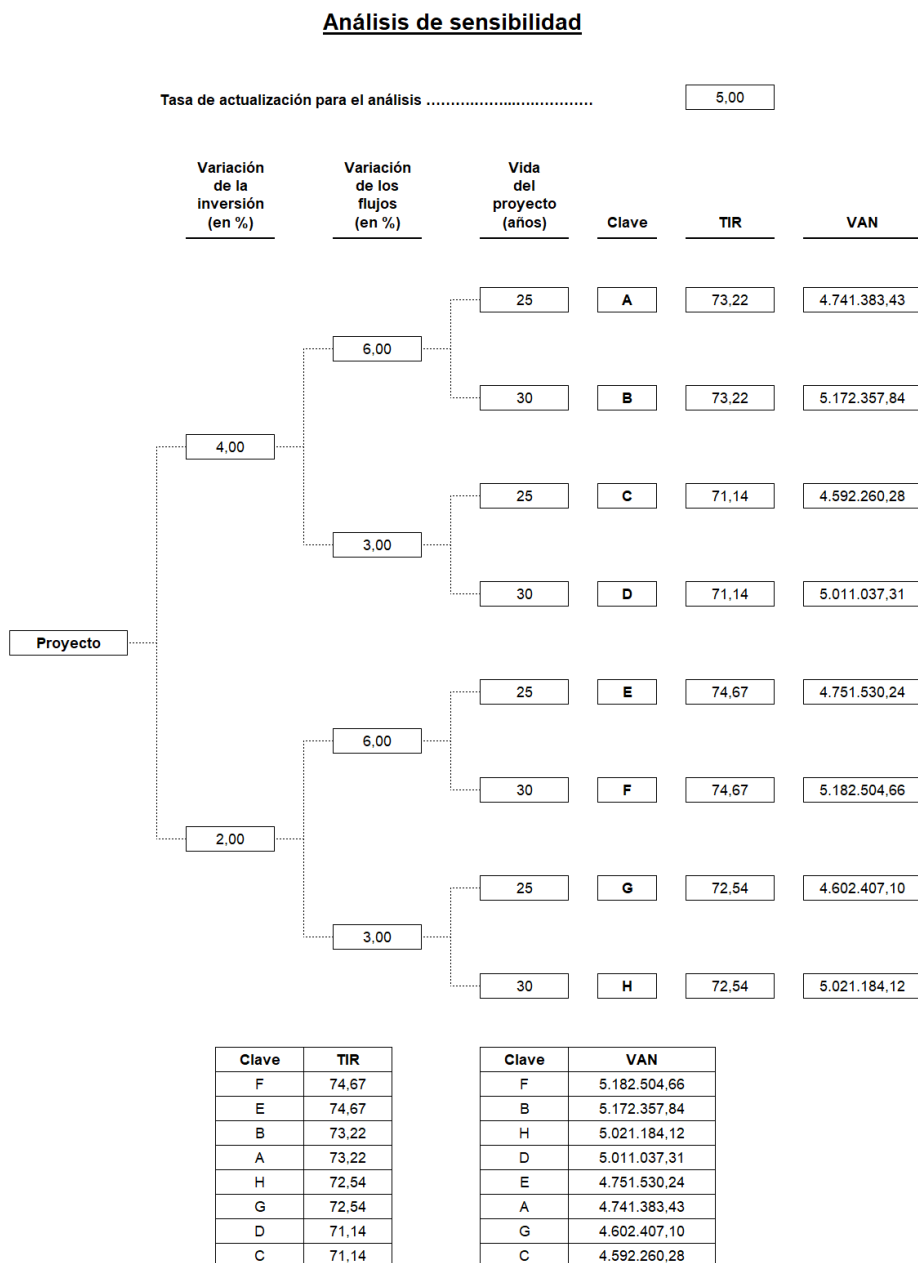


Ilustración 4. Análisis de sensibilidad para el proyecto ejecutado mediante financiación propia.

Fuente. VALPROIN.

Se obtiene la opción más rentable para una variación de la inversión de 2%, de los flujos de -6 % y vida útil de 30 años (opción F); y la menos rentable para -4 % más de inversión, 3 % de flujos de caja y vida útil de 25 años (opción C). No obstante, se observa alta rentabilidad en todos los sucesos analizados.

## 7.2. Con financiación ajena

### 7.2.1. Estructura de los flujos de caja

La estructura de los flujos de caja en valores monetarios, actualizados con la inflación a lo largo de la vida útil del proyecto, si se realiza el proyecto con parte de financiación ajena se recoge en la Tabla 12. En la Ilustración gráfica de barras con el valor de los flujos de caja anuales reales (sin tener en cuenta la inflación) y nominales (contando con la inflación).

La financiación se realizará con un préstamo parcial del 50% de la inversión inicial a un interés del 4 % a devolver en 10 años con un año de carencia.

Tabla 12. Estructura de los flujos de caja mediante financiación ajena.

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		253.670,33		507.340,66			
1	518.823,00		146.567,14	10.146,81	362.109,05		362.109,05
2	527.799,67		149.719,38	34.116,88	343.963,42		343.963,42
3	536.931,66		152.939,41	34.116,88	349.875,37		349.875,37
4	546.221,65		156.228,69	34.116,88	355.876,07		355.876,07
5	555.672,37		159.588,72	34.116,88	361.966,77		361.966,77
6	565.286,61		163.021,02	34.116,88	368.148,71		368.148,71
7	575.067,20		166.527,13	34.116,88	374.423,19		374.423,19
8	585.017,01		170.108,65	34.116,88	380.791,48		380.791,48
9	595.138,97		173.767,20	34.116,88	387.254,89		387.254,89
10	605.436,06		177.504,43	34.116,88	393.814,75		393.814,75
11	615.911,31		181.322,04		434.589,28		434.589,28
12	626.567,81		185.221,75		441.346,06		441.346,06
13	637.408,68		189.205,34		448.203,34		448.203,34
14	648.437,12		193.274,60		455.162,52		455.162,52
15	659.656,38	26.536,83	197.431,38	211.714,35	277.047,48		277.047,48
16	671.069,75		201.677,56		469.392,19		469.392,19
17	682.680,59		206.015,06		476.665,53		476.665,53
18	694.492,33		210.445,85		484.046,48		484.046,48
19	706.508,43		214.971,94		491.536,50		491.536,50
20	718.732,44		219.595,36		499.137,07		499.137,07
21	731.167,94		224.318,23		506.849,72		506.849,72
22	743.818,61		229.142,66		514.675,94		514.675,94
23	756.688,15		234.070,86		522.617,29		522.617,29
24	769.780,37		239.105,05		530.675,31		530.675,31
25	783.099,10		244.247,51		538.851,59		538.851,59
26	796.648,28		249.500,57		547.147,70		547.147,70
27	810.431,88		254.866,61		555.565,27		555.565,27
28	824.453,97		260.348,06		564.105,91		564.105,91
29	838.718,67		265.947,39		572.771,27		572.771,27
30	853.230,17	61.169,81	271.667,16	291.290,19	351.442,64		351.442,64

Fuente. VALPROIN.

**Valor de los flujos anuales**

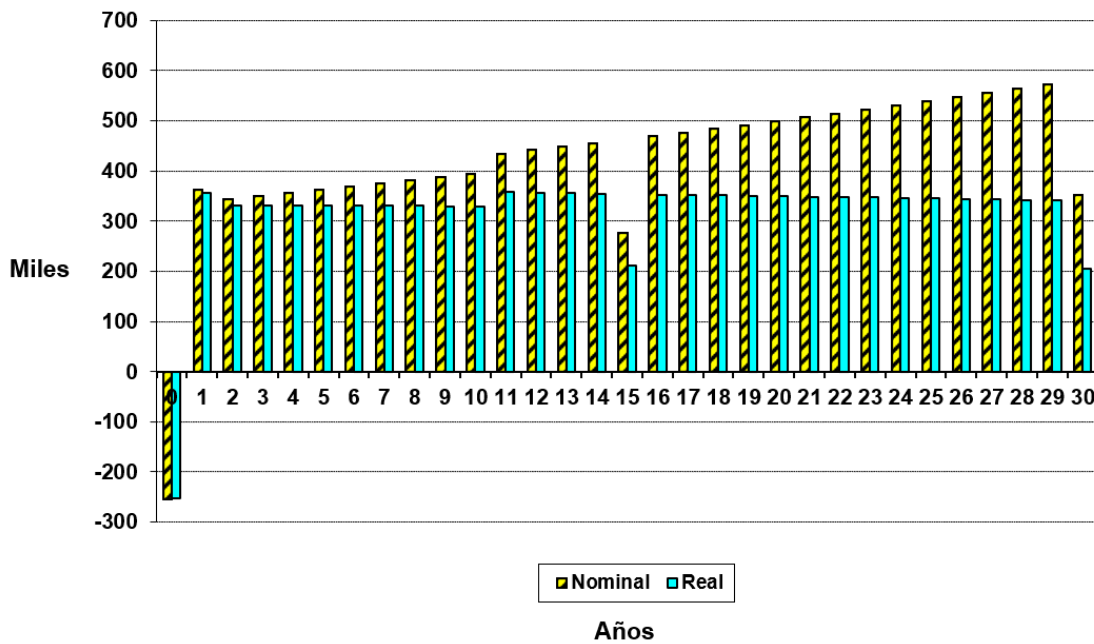


Ilustración 5. Evolución de los flujos de caja anuales en valor nominal y real a lo largo de la vida del proyecto si se ejecuta por cuenta ajena.

Fuente. VALPROIN.

**7.2.2. Indicadores de rentabilidad**

Los indicadores de rentabilidad obtenidos para el presente proyecto con financiación propia se recogen en la Tabla 13, para una tasa de actualización del 5%. Los parámetros del análisis de la inversión se recogen en la Ilustración 6.

Tabla 13. Indicadores de rentabilidad.

Valor actual neto (VAN)	Tasa interna de rendimiento (TIR)	Relación beneficio/inversión (Q)	Tiempo de recuperación
4.905.259,84	136,22	19,34	1

Fuente. VALPROIN.

### Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) ..... 136,22

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,00	9.780.041,53	1	38,55	7,50	3.713.125,76	1	14,64
0,50	9.046.826,46	1	35,66	8,00	3.528.007,31	1	13,91
1,00	8.386.059,62	1	33,06	8,50	3.356.807,86	1	13,23
1,50	7.789.523,22	1	30,71	9,00	3.198.226,65	1	12,61
2,00	7.250.016,21	1	28,58	9,50	3.051.101,20	1	12,03
2,50	6.761.220,27	1	26,65	10,00	2.914.391,25	1	11,49
3,00	6.317.584,25	1	24,90	10,50	2.787.164,72	1	10,99
3,50	5.914.224,68	1	23,31	11,00	2.668.585,31	1	10,52
4,00	5.546.839,78	1	21,87	11,50	2.557.901,77	1	10,08
4,50	5.211.635,22	1	20,54	12,00	2.454.438,30	1	9,68
5,00	4.905.259,84	1	19,34	12,50	2.357.586,23	1	9,29
5,50	4.624.750,01	1	18,23	13,00	2.266.796,64	1	8,94
6,00	4.367.481,36	1	17,22	13,50	2.181.573,83	1	8,60
6,50	4.131.126,90	1	16,29	14,00	2.101.469,64	1	8,28
7,00	3.913.620,61	1	15,43	14,50	2.026.078,33	1	7,99

Ilustración 6. Parámetros de análisis de la inversión.

Fuente. VALPROIN.

A la vista de los resultados obtenidos, puede afirmar que el proyecto es rentable, consecuencia de un VAN que resulta muy positivo.

#### Relación entre VAN y Tasa de actualización

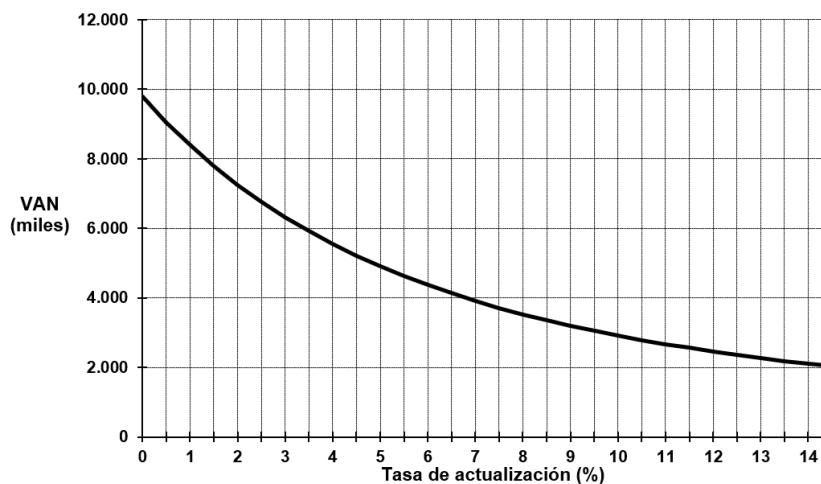


Ilustración 7. Relación entre el VAN y la Tasa de actualización.

Fuente. VALPROIN.

### 7.2.3. Análisis de sensibilidad

En Ilustración 8 se recoge el análisis de sensibilidad para el caso de la ejecución del proyecto mediante financiación ajena.

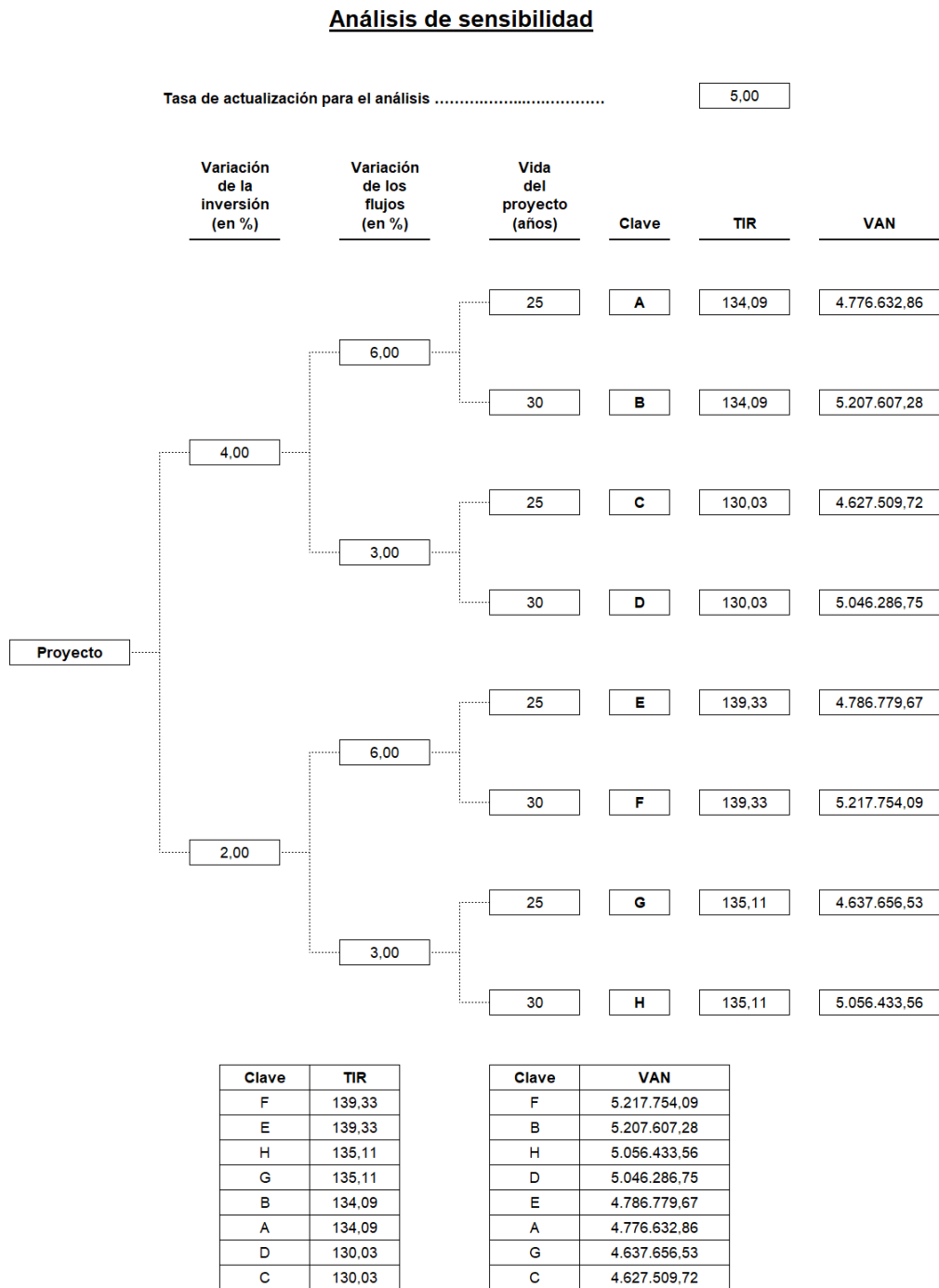


Ilustración 8. Análisis de sensibilidad para el proyecto ejecutado mediante financiación ajena.

Fuente. VALPROIN.

Se obtiene la opción más rentable para una variación de la inversión de 2%, de los flujos de -6 % y vida útil de 30 años (opción F); y la menos rentable para -4 % más de inversión, 3 % de flujos de caja y vida útil de 25 años (opción C). No obstante, se observa alta rentabilidad en todos los sucesos analizados.

## 8. Conclusión

En conformidad con el análisis expuesto, se recogen, en la Tabla 14, los indicadores calculados para ambas opciones.

Tabla 14. Indicadores de rentabilidad para los diferentes casos.

<b>Tipo financiación</b>	<b>Valor actual neto (VAN)</b>	<b>Tasa interna de rendimiento (TIR)</b>	<b>Relación beneficio/inversión (Q)</b>	<b>Tiempo de recuperación</b>
Propia	4.870.010,41	71,84	9,60	2
Ajena	4.905.259,84	136,22	19,34	1

Fuente. Elaboración propia.

En ambos casos el proyecto resulta rentable, obteniéndose un buen retorno de la inversión. Una vez superados los primeros años, en los cuales la liquidación de la inversión mantiene en negativo los flujos de caja, estos mantienen una tendencia creciente dando lugar a una respuesta positiva de los indicadores.

La comparación entre los dos casos da lugar, como cabía de esperar, a un aumento de rentabilidad al ejecutar el proyecto con financiación ajena al aprovecharse del apalancamiento generado por el préstamo, lo que reduce el coste de oportunidad y aumentando la capacidad de maniobra.

Finalmente, en lo referente al tiempo de recuperación, en este segundo caso se reduce un año, indicando nuevamente que se trata de una mejor opción, tratándose de un proyecto viable.

# **Documento I. MEMORIA**

## **Anejo XVII. Justificación de precios**



## ANEJO XVII. Justificación de precios

### Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
<b>1 Acondicionamiento del terreno</b>					
<b>1.1 Movimiento de tierras en edificación</b>					
<b>1.1.1 Desbroce y limpieza</b>					
1.1.1.1	ADL005	m <sup>2</sup>	<p><b>Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b></p>		
	mq01pan010a	0,021 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .	45,060	0,95
	mo113	0,008 h	Peón ordinario construcción.	18,690	0,15
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,100	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	1,120	0,03
<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>					<b>1,15</b>
<b>1.1.2 Excavaciones</b>					

1.1.2.1 ADE010b	<b>m<sup>3</sup></b>	<p><b>Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</b>  <b>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</b>  <b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</b>  <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</b></p>		
mq01exn020b	0,330 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	54,360	17,94
mo113	0,230 h	Peón ordinario construcción.	18,690	4,30
%	2,000 %	Costes directos complementarios	22,240	0,44
	3,000 %	Costes indirectos	22,680	0,68
<b>Precio total por m<sup>3</sup> .</b>				<b>23,36</b>

## 1.2 Red de saneamiento horizontal

### 1.2.1 Arquetas

1.2.1.1 ASA012b	<b>Ud</b>	<p><b>Arqueta a pie de bajante enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</b>  <b>Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento.</b>  <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b>  <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>		
mt10hmf010tLb	0,153 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	66,360	10,15
mt11arh010c	1,000 Ud	Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 50x50x50 cm de medidas interiores, para saneamiento.	62,640	62,64
mt11ppl030a	1,000 Ud	Codo 87°30' de PVC liso, D=125 mm.	10,440	10,44
mt11arh020c	1,000 Ud	Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 50x50 cm, espesor de la tapa 6 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	23,880	23,88
mo020	0,617 h	Oficial 1ª construcción.	19,930	12,30

mo113	0,451 h	Peón ordinario construcción.	18,690	8,43
%	2,000 %	Costes directos complementarios	127,840	2,56
	3,000 %	Costes indirectos	130,400	3,91
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>134,31</b>
1.2.1.2 ASA012d	<b>Ud</b>	<b>Arqueta sifónica enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con marco, tapa y placa para sifonar prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
mt10hmf010tLb	0,162 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	66,360	10,75
mt11arh010d	1,000 Ud	Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 60x60x60 cm de medidas interiores, para saneamiento.	83,450	83,45
mt11arh040d	1,000 Ud	Placa para sifonar prefabricada de hormigón, para arquetas de saneamiento de 60x60 cm.	9,150	9,15
mt11arh020d	1,000 Ud	Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 60x60 cm, espesor de la tapa 6 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	33,390	33,39
mo020	0,584 h	Oficial 1ª construcción.	19,930	11,64
mo113	0,427 h	Peón ordinario construcción.	18,690	7,98
%	2,000 %	Costes directos complementarios	156,360	3,13
	3,000 %	Costes indirectos	159,490	4,78
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>164,27</b>

### 1.2.2 Acometidas

1.2.2.1 ASB010	<b>m</b>	<p><b>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/X0 para la posterior reposición del firme existente.</b></p> <p><b>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.</b></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.</b></p> <p><b>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.</b></p> <p><b>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.</b></p>		
mt01ara010	0,346 m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,880	4,46
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.	7,140	7,50
mt11var009	0,063 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	17,920	1,13
mt11var010	0,031 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	24,830	0,77
mt10hmf010tLc	0,084 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-20/P/20/X0, fabricado en central.	62,730	5,27
mq05pdm010b	0,543 h	Compresor portátil eléctrico 5 m <sup>3</sup> /min de caudal.	8,170	4,44
mq05mai030	0,543 h	Martillo neumático.	4,830	2,62
mq01ret020b	0,030 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	43,220	1,30
mq02rop020	0,218 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	4,130	0,90
mo020	0,894 h	Oficial 1ª construcción.	19,930	17,82
mo112	0,447 h	Peón especializado construcción.	17,940	8,02
mo008	0,103 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780	1,93
mo107	0,103 h	Ayudante fontanero.	17,880	1,84
%	4,000 %	Costes directos complementarios	58,000	2,32
	3,000 %	Costes indirectos	60,320	1,81
		<b>Precio total por m .</b>		<b>62,13</b>

### 1.2.3 Colectores

1.2.3.1 ASC010

**m** **Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, 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 110 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. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.**  
**Criterio de valoración económica:** El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.  
**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.  
**Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.  
**Criterio de medición de obra:** Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

mt01ara010	0,299 m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,880	3,85
mt11tpb030a	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 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	3,490	3,66
mt11var009	0,043 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	17,920	0,77
mt11var010	0,022 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	24,830	0,55
mq04dua020b	0,024 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	10,950	0,26
mq02rop020	0,179 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	4,130	0,74
mq02cia020j	0,002 h	Camión cisterna, de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	47,290	0,09
mo020	0,071 h	Oficial 1ª construcción.	19,930	1,42
mo113	0,135 h	Peón ordinario construcción.	18,690	2,52
mo008	0,078 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780	1,46
mo107	0,039 h	Ayudante fontanero.	17,880	0,70
%	2,000 %	Costes directos complementarios	16,020	0,32
	3,000 %	Costes indirectos	16,340	0,49
		<b>Precio total por m .</b>		<b>16,83</b>

**1.3 Nivelación**

**1.3.1 Encachados**

1.3.1.1 ANE010	<b>m<sup>2</sup></b>	<p><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 gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo mecánico con rodillo vibrante tandem autopropulsado, sobre la explanada homogénea y nivelada.</b>  <b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada.</b>  <b>Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.</b>  <b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</b>  <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b></p>		
mt01are020a	0,220 m <sup>3</sup>	Gravilla de cantera, de piedra caliza, de 20 a 40 mm de diámetro.	19,550	4,30
mq01pan010a	0,011 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .	45,060	0,50
mq02cia020j	0,011 h	Camión cisterna, de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	47,290	0,52
mq02ron010a	0,011 h	Rodillo vibrante tandem autopropulsado, de 24,8 kW, de 2450 kg, anchura de trabajo 100 cm.	19,560	0,22
mo113	0,117 h	Peón ordinario construcción.	18,690	2,19
%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,730	0,15
	3,000 %	Costes indirectos	7,880	0,24
		<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>		<b>8,12</b>

### 1.3.2 Soleras

1.3.2.1 ANS010	<b>m<sup>2</sup></b>	<p><b>Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, 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.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.</b></p> <p><b>Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.</b></p>		
mt07aco020e	2,000 Ud	Separador homologado para soleras.	0,050	0,10
mt07ame010d	1,200 m <sup>2</sup>	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,600	1,92
mt10haf010ctLe	0,105 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/XC2, fabricado en central.	69,750	7,32
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.	2,170	0,11
mq06vib020	0,083 h	Regla vibrante de 3 m.	5,510	0,46
mq06cor020	0,081 h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	11,210	0,91
mo112	0,076 h	Peón especializado construcción.	17,940	1,36
mo020	0,070 h	Oficial 1ª construcción.	19,930	1,40
mo113	0,070 h	Peón ordinario construcción.	18,690	1,31
mo077	0,035 h	Ayudante construcción.	17,920	0,63
%	2,000 %	Costes directos complementarios	15,520	0,31
	3,000 %	Costes indirectos	15,830	0,47
		<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>		<b>16,30</b>

## 2 Cimentaciones

### 2.1 Regularización

#### 2.1.1 Hormigón de limpieza

2.1.1.1 CRL010	m <sup>2</sup>	<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.</b>			
mt10hmf011fb	0,105 m <sup>3</sup>	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	59,880	6,29	
mo045	0,007 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,040	0,13	
mo092	0,014 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,660	0,26	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,680	0,13	
	3,000 %	Costes indirectos	6,810	0,20	
		<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>		<b>7,01</b>	

### 2.2 Superficiales

#### 2.2.1 Zapatas

2.2.1.1 CSZ010	m <sup>3</sup>	<b>Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 2,74 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, separadores y tubos para paso de instalaciones. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Colocación de tubos para paso de instalaciones. 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.</b>			
mt07aco020a	6,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,160	0,96	
mt07aco010c	2,740 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,710	4,69	
mt08var050	0,011 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,170	0,01	
mt10haf010ctLc	1,100 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	73,390	80,73	
mt11var300	0,020 m	Tubo de PVC liso, de varios diámetros.	7,040	0,14	
mo043	0,005 h	Oficial 1ª ferrallista.	19,040	0,10	
mo090	0,008 h	Ayudante ferrallista.	18,660	0,15	



---

mo045	0,047 h	Oficial 1º estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,040	0,89
mo092	0,280 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,660	5,22
%	2,000 %	Costes directos complementarios	92,890	1,86
	3,000 %	Costes indirectos	94,750	2,84
		<b>Precio total por m³ .</b>		<b>97,59</b>

### 3 Estructuras

#### 3.1 Acero

##### 3.1.1 Pilares

3.1.1.1 EAS010	<b>kg</b>	<p><b>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</b></p> <p><b>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>		
mt07ala010dab	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,540	1,54
mq08sol020	0,015 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,610	0,05
mo047	0,015 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,040	0,29
mo094	0,015 h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,660	0,28
%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,160	0,04
	3,000 %	Costes indirectos	2,200	0,07
		<b>Precio total por kg .</b>		<b>2,27</b>
3.1.1.2 EAS005b	<b>Ud</b>	<p><b>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 370x400 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 18 cm de longitud total.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</b></p> <p><b>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>		
mt07ala011k	60,936 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	2,150	131,01
mt07aco010c	2,169 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,710	3,71
mq08sol020	0,020 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,610	0,07

mo047	2,153 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,040	40,99
mo094	2,153 h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,660	40,17
%	2,000 %	Costes directos complementarios	215,950	4,32
	3,000 %	Costes indirectos	220,270	6,61
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>226,88</b>
3.1.1.3 EAS005d	<b>Ud</b>	<b>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x500 mm y espesor 25 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 32 cm de longitud total, y 2 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 32 cm de longitud total.</b> <b>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</b> <b>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
mt07ala011k	72,456 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	2,150	155,78
mt07aco010c	3,155 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,710	5,40
mq08sol020	0,020 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,610	0,07
mo047	2,053 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,040	39,09
mo094	2,053 h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,660	38,31
%	2,000 %	Costes directos complementarios	238,650	4,77
	3,000 %	Costes indirectos	243,420	7,30
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>250,72</b>

### 3.1.2 Estructuras para cubiertas

3.1.2.1 EAT030	<b>kg</b>	<b>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.</b> <b>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.</b> <b>Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
----------------	-----------	--	--	--

mt07ala245a	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para correa formada por pieza simple, de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, trabajado en taller, para colocar en obra mediante soldadura.	1,380	1,38
mq08sol010	0,035 h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	8,700	0,30
mo047	0,034 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,040	0,65
mo094	0,019 h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,660	0,35
%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,680	0,05
	3,000 %	Costes indirectos	2,730	0,08
<b>Precio total por kg .</b>				<b>2,81</b>

### 3.1.3 Vigas

3.1.3.1 EAV010	kg	<b>Acero UNE-EN 10025 S275J0, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
mt07ala010eab	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275J0, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,560	1,56
mq08sol020	0,018 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,610	0,06
mo047	0,018 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,040	0,34
mo094	0,010 h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,660	0,19
%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,150	0,04
	3,000 %	Costes indirectos	2,190	0,07
<b>Precio total por kg .</b>				<b>2,26</b>

## 4 Fachadas y particiones

### 4.1 Fachadas ligeras

#### 4.1.1 Metálicas

4.1.1.1 FLA030	m <sup>2</sup>	<p><b>Fachada de paneles sándwich aislantes, de 40 mm de espesor y 1100 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa nervada de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.</b>  <b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.</b>  <b>Incluye: Replanteo de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles.</b>  <b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</b>  <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</b></p>		
mt12ppl100pgd	1,050 m <sup>2</sup>	Panel sándwich aislante para fachadas, de 40 mm de espesor y 1100 mm de anchura, formado por doble cara metálica de chapa nervada de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m <sup>3</sup> de densidad media, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos.	38,400	40,32
mt13ccg030h	8,000 Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,930	7,44
mt13dcp020a	2,000 m	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	2,190	4,38
mo051	0,203 h	Oficial 1 <sup>a</sup> montador de cerramientos industriales.	18,780	3,81
mo098	0,203 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	17,920	3,64
%	2,000 %	Costes directos complementarios	59,590	1,19
	3,000 %	Costes indirectos	60,780	1,82
		<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>		<b>62,60</b>

### 4.2 Particiones ligeras

#### 4.2.1 Paneles de sectorización

4.2.1.1 FIM015	m <sup>2</sup>	<p><b>Partición interior formada por paneles machihembrados de sectorización de acero con aislamiento incorporado, de 40 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 poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>. Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</b></p>		
mt12ppa020k	1,050 m <sup>2</sup>	Panel machihembrado de sectorización de acero con aislamiento incorporado, 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, formado 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.	32,110	33,72
mt13ccg030e	6,000 Ud	Tornillo autorroscante de 4,2x13 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,040	0,24
mo053	0,280 h	Oficial 1 <sup>a</sup> montador de prefabricados interiores.	18,780	5,26
mo100	0,280 h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	17,920	5,02
%	2,000 %	Costes directos complementarios	44,240	0,88
	3,000 %	Costes indirectos	45,120	1,35
		<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>		<b>46,47</b>

## 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

### 5.1 Carpintería

#### 5.1.1 De aluminio

5.1.1.1 LCL060e	Ud	Ventana de aluminio, gama básica, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el interior, dimensiones 4000x1500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m <sup>2</sup> K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y con persiana. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la persiana. El precio no incluye el cajón de persiana. Incluye: Colocación del premarco. Colocación de la carpintería sobre el premarco. Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	725,150	725,15
mt25pfx210wua	1,000 Ud	Ventana de aluminio, gama básica, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el interior, dimensiones 3000x1500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m <sup>2</sup> K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210.	725,150	725,15
mt25pem015b	9,000 m	Premarco de aluminio, de 36x19x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y con tornillos para la fijación al paramento y para la fijación de la carpintería.	2,360	21,24
mt22www010a	1,530 Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,650	8,64
mt22www050a	0,720 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura $\geq$ 800%, según UNE-EN ISO 8339.	5,050	3,64
mo018	1,700 h	Oficial 1ª cerrajero.	18,510	31,47
mo059	1,333 h	Ayudante cerrajero.	17,960	23,94

%	2,000 %	Costes directos complementarios	814,080	16,28
	3,000 %	Costes indirectos	830,360	24,91
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>855,27</b>
<b>5.2 Puertas interiores</b>				
<b>5.2.1 De acero</b>				
5.2.1.1 LPA010c	<b>Ud</b>	<b>Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco. Incluye: Fijación del premarco al paramento. Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al premarco. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Ajuste final. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
mt26ppa100b	1,000 Ud	Premarco de acero galvanizado, para puerta de una hoja, ensamblado mediante escuadras y con tornillos autorroscantes de 6,3x60 mm.	53,660	53,66
mt26ppa010aje	1,000 Ud	Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, con bisagras soldadas al marco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	139,210	139,21
mo018	0,288 h	Oficial 1ª cerrajero.	18,510	5,33
mo059	0,288 h	Ayudante cerrajero.	17,960	5,17
%	2,000 %	Costes directos complementarios	203,370	4,07
	3,000 %	Costes indirectos	207,440	6,22
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>213,66</b>

**5.3 Puertas de nave**

**5.3.1 De paneles sándwich aislantes metálicos**



5.3.1.1 LGS010b	<b>Ud</b>	<b>Puerta de dos hojas basculantes para garaje, con contrapesos, formada por panel sándwich de 60 mm de espesor, de acero galvanizado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, de textura acanalada, 480x400 cm, con acabado prelacado de color blanco, con cerco y bastidor de perfiles de acero laminado en frío, soldados entre sí y garras para recibido a obra. Apertura manual. Incluso, poste de acero cincado para agarre o fijación a obra, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora. Incluye: Colocación y montaje del poste de fijación. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
mt26pga020co	1,000 Ud	Puerta abatible de dos hojas para garaje, formada por panel sándwich de acero galvanizado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, de textura acanalada, 400x250 cm, con acabado prelacado de color blanco, con cerco y bastidor de perfiles de acero laminado en frío, soldados entre sí y garras para recibido a obra, incluso complementos. Según UNE-EN 13241-1.	3.078,470	3.078,47
mo020	0,574 h	Oficial 1ª construcción.	19,930	11,44
mo113	0,574 h	Peón ordinario construcción.	18,690	10,73
mo018	1,338 h	Oficial 1ª cerrajero.	18,510	24,77
mo059	1,338 h	Ayudante cerrajero.	17,960	24,03
%	2,000 %	Costes directos complementarios	3.149,440	62,99
	3,000 %	Costes indirectos	3.212,430	96,37
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>3.308,80</b>

#### 5.4 Vidrios

##### 5.4.1 Doble acristalamiento

5.4.1.1 LVC010	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Doble acristalamiento templado, de baja emisividad térmica y seguridad (laminar), de color azul 6/6/8+8, conjunto formado por vidrio exterior templado de color azul 6 mm cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior laminar de baja emisividad térmica 8+8 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 8 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo; espesor total 28 mm, fijado sobre carpintería con acuíado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte. Incluye: Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas. Criterio de medición de proyecto: Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.</b>		
----------------	----------------------	--	--	--

mt21veg025icaea	1,006 m <sup>2</sup>	Doble acristalamiento templado, de baja emisividad térmica y seguridad (laminar), de color azul 6/6/8+8, conjunto formado por vidrio exterior templado de color azul 6 mm cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior laminar de baja emisividad térmica 8+8 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 8 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo; espesor total 28 mm.	209,190	210,45
mt21vva015a	0,580 Ud	Cartucho de 310 ml de silicona neutra, incolora, dureza Shore A aproximada de 23, según UNE-EN ISO 868 y recuperación elástica >=80%, según UNE-EN ISO 7389.	6,220	3,61
mt21vva021	1,000 Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,360	1,36
mo055	0,328 h	Oficial 1ª cristalero.	19,480	6,39
mo110	0,328 h	Ayudante cristalero.	19,100	6,26
%	2,000 %	Costes directos complementarios	228,070	4,56
	3,000 %	Costes indirectos	232,630	6,98
<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>				<b>239,61</b>

## 5.5 Protecciones solares

### 5.5.1 Persianas enrollables

5.5.1.1 LSP010

**m<sup>2</sup> Persianas enrollables de lamas de PVC de 45 mm de altura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.**  
**Incluye: Introducción de la persiana por los perfiles guía en toda la longitud de éstos. Encaje del eje del rodillo en los soportes dispuestos en el cajón de persiana. Anclaje de la cinta al bombo. Enrollado de la persiana. Anclaje de la cinta al recogedor. Colocación del recogedor en la caja correspondiente.**  
**Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.**  
**Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**

mt24per010b	1,050 m <sup>2</sup>	Persiana enrollable de lamas de PVC de 45 mm de altura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, según UNE-EN 13659.	22,590	23,72
mt24per005a	1,000 Ud	Kit de cinta y recogedor, con accesorios y mecanismos para accionamiento manual de persiana enrollable.	16,070	16,07
mo011	0,114 h	Oficial 1ª montador.	18,780	2,14
mo080	0,114 h	Ayudante montador.	17,920	2,04
%	2,000 %	Costes directos complementarios	43,970	0,88
	3,000 %	Costes indirectos	44,850	1,35
<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>				<b>46,20</b>

## 6 Remates y ayudas

### 6.1 Ayudas de albañilería

#### 6.1.1 Para instalaciones

6.1.1.1 HYA010	m <sup>2</sup>	<p><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.</b></p> <p><b>Incluye:</b> 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><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
mt09pye010b	0,015 m <sup>3</sup>	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	159,380	2,39	
mt08aaa010a	0,006 m <sup>3</sup>	Agua.	1,600	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.	40,850	0,78	
mq05per010	0,005 h	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	29,590	0,15	
mo020	0,035 h	Oficial 1 <sup>a</sup> construcción.	19,930	0,70	
mo113	0,087 h	Peón ordinario construcción.	18,690	1,63	
%	4,000 %	Costes directos complementarios	5,660	0,23	
	3,000 %	Costes indirectos	5,890	0,18	
		<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>		<b>6,07</b>	
6.1.1.2 HYA010b	m <sup>2</sup>	<p><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 eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, 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.</b></p> <p><b>Incluye:</b> 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><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
mt09pye010b	0,015 m <sup>3</sup>	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	159,380	2,39	
mt08aaa010a	0,006 m <sup>3</sup>	Agua.	1,600	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.	40,850	0,78
mq05per010	0,005 h	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	29,590	0,15
mo020	0,068 h	Oficial 1ª construcción.	19,930	1,36
mo113	0,170 h	Peón ordinario construcción.	18,690	3,18
%	4,000 %	Costes directos complementarios	7,870	0,31
	3,000 %	Costes indirectos	8,180	0,25
		<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>		<b>8,43</b>

## 7 Instalaciones

### 7.1 Calefacción, climatización y A.C.S.

#### 7.1.1 Sistemas de conducción de agua

7.1.1.1 ICS012	m	<b>Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno (PE-X/Al/PE), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</b> <b>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>		
mt37tmc400b	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno (PE-X/Al/PE), de 20 mm de diámetro exterior.	0,080	0,08
mt37tmc026be	1,000 m	Tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno (PE-X/Al/PE), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, según UNE-EN ISO 21003-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,110	2,11
mt17coe055dq	1,000 m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23 mm de diámetro interior y 32 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	16,540	16,54
mt17coe110	0,035 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	12,600	0,44
mo004	0,104 h	Oficial 1ª calefactor.	18,780	1,95
mo103	0,104 h	Ayudante calefactor.	17,880	1,86
%	2,000 %	Costes directos complementarios	22,980	0,46
	3,000 %	Costes indirectos	23,440	0,70
		<b>Precio total por m .</b>		<b>24,14</b>

### 7.2 Eléctricas

#### 7.2.1 Puesta a tierra

7.2.1.1 IEP025	m	<b>Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm<sup>2</sup> de sección.</b> <b>Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexión del conductor de tierra mediante bornes de unión.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>		
mt35ttc010b	1,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm <sup>2</sup> .	3,070	3,07
mt35www020	0,100 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,260	0,13
mo003	0,095 h	Oficial 1ª electricista.	18,780	1,78

%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,980	0,10
	3,000 %	Costes indirectos	5,080	0,15
		<b>Precio total por m .</b>		<b>5,23</b>
<b>7.2.2 Canalizaciones</b>				
7.2.2.1 IEO010	m	<b>Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 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. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal. Incluye: 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. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>		
mt01ara010	0,070 m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,880	0,90
mt35aia070ag	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 125 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 28 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	3,670	3,67
mt35www030	1,000 m	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico.	0,270	0,27
mq04dua020b	0,007 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	10,950	0,08
mq02rop020	0,052 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	4,130	0,21
mq02cia020j	0,001 h	Camión cisterna, de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	47,290	0,05
mo020	0,052 h	Oficial 1ª construcción.	19,930	1,04
mo113	0,052 h	Peón ordinario construcción.	18,690	0,97
mo003	0,031 h	Oficial 1ª electricista.	18,780	0,58
mo102	0,019 h	Ayudante electricista.	17,880	0,34
%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,110	0,16
	3,000 %	Costes indirectos	8,270	0,25
		<b>Precio total por m .</b>		<b>8,52</b>

7.2.2.2 IEO010c	m	<b>Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 140 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. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.</b> <b>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</b> <b>Incluye: 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.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>			
mt01ara010		0,073 m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,880	0,94
mt35aia070ah		1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 160 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 40 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	5,120	5,12
mt35www030		1,000 m	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico.	0,270	0,27
mq04dua020b		0,007 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	10,950	0,08
mq02rop020		0,054 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	4,130	0,22
mq02cia020j		0,001 h	Camión cisterna, de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	47,290	0,05
mo020		0,054 h	Oficial 1ª construcción.	19,930	1,08
mo113		0,054 h	Peón ordinario construcción.	18,690	1,01
mo003		0,039 h	Oficial 1ª electricista.	18,780	0,73
mo102		0,019 h	Ayudante electricista.	17,880	0,34
%		2,000 %	Costes directos complementarios	9,840	0,20
		3,000 %	Costes indirectos	10,040	0,30
<b>Precio total por m .</b>					<b>10,34</b>

### 7.2.3 Cables

7.2.3.1 IEH010	m	<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). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</b> <b>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>		
----------------	---	--	--	--

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.	1,160	1,16
mo003	0,009 h	Oficial 1ª electricista.	18,780	0,17
mo102	0,009 h	Ayudante electricista.	17,880	0,16
%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,490	0,03
	3,000 %	Costes indirectos	1,520	0,05
		<b>Precio total por m .</b>		<b>1,57</b>
7.2.3.2 IEH012	m	<b>Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 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 accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>		
mt35cun010k1	1,000 m	Cable unipolar 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 70 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.	16,880	16,88
mo003	0,085 h	Oficial 1ª electricista.	18,780	1,60
mo102	0,085 h	Ayudante electricista.	17,880	1,52
%	2,000 %	Costes directos complementarios	20,000	0,40
	3,000 %	Costes indirectos	20,400	0,61
		<b>Precio total por m .</b>		<b>21,01</b>
7.2.3.3 IEH012b	m	<b>Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3x25 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>		
mt35cun030B	1,000 m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3x25 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	18,140	18,14
mo003	0,061 h	Oficial 1ª electricista.	18,780	1,15



mo102	0,061 h	Ayudante electricista.	17,880	1,09
%	2,000 %	Costes directos complementarios	20,380	0,41
	3,000 %	Costes indirectos	20,790	0,62
<b>Precio total por m .</b>				<b>21,41</b>
7.2.3.4 IEH012c	<b>m</b>	<b>Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G4 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>		
mt35cun030x	1,000 m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	3,010	3,01
mo003	0,014 h	Oficial 1ª electricista.	18,780	0,26
mo102	0,014 h	Ayudante electricista.	17,880	0,25
%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,520	0,07
	3,000 %	Costes indirectos	3,590	0,11
<b>Precio total por m .</b>				<b>3,70</b>
7.2.3.5 IEH012d	<b>m</b>	<b>Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>		
mt35cun030y	1,000 m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	4,400	4,40
mo003	0,038 h	Oficial 1ª electricista.	18,780	0,71
mo102	0,038 h	Ayudante electricista.	17,880	0,68
%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,790	0,12
	3,000 %	Costes indirectos	5,910	0,18
<b>Precio total por m .</b>				<b>6,09</b>

7.2.3.6 IEH012e	m	<b>Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>		
mt35cun030z	1,000 m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	7,310	7,31
mo003	0,038 h	Oficial 1ª electricista.	18,780	0,71
mo102	0,038 h	Ayudante electricista.	17,880	0,68
%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,700	0,17
	3,000 %	Costes indirectos	8,870	0,27
<b>Precio total por m .</b>				<b>9,14</b>

#### 7.2.4 Cajas generales de protección

7.2.4.1 IEC010	Ud	<b>Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
mt35cgp010e	1,000 Ud	Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, 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.	1.922,884	1.922,88
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.	106,767	320,30
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.	73,212	73,21
mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	29,069	29,07
mo020	5,068 h	Oficial 1ª construcción.	19,930	101,01
mo113	5,069 h	Peón ordinario construcción.	18,690	94,74

mo003	8,443 h	Oficial 1ª electricista.	18,780	158,56
mo102	8,444 h	Ayudante electricista.	17,880	150,98
%	2,000 %	Costes directos complementarios	2.850,750	57,02
	3,000 %	Costes indirectos	2.907,770	87,23
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>2.995,00</b>
7.2.4.2 IEC019	<b>Ud</b>	<b>Cuadro secundario de distribución formado por caja de material aislante y elementos de protección y mando.</b>		
		Sin descomposición		1.620,000
	3,000 %	Costes indirectos	1.620,000	48,60
<b>Precio total redondeado por Ud .</b>				<b>1.668,60</b>
<b>7.2.5 Derivaciones individuales</b>				
7.2.5.1 IED010	<b>m</b>	<b>Derivación individual trifásica enterrada para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x70+2G35 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 125 mm de diámetro. Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexión. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>		
mt01ara010	0,101 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,880	1,30
mt35aia070ag	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 125 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 28 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	3,670	3,67
mt35cun010k1	3,000 m	Cable unipolar 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 70 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). Según UNE 21123-4.	16,880	50,64
mt35cun010i1	2,000 m	Cable unipolar 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 35 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). Según UNE 21123-4.	8,460	16,92
mt35www010	0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	29,069	5,81

mq04dua020b	0,010 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	10,950	0,11
mq02rop020	0,075 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	4,130	0,31
mq02cia020j	0,001 h	Camión cisterna, de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	47,290	0,05
mo020	0,062 h	Oficial 1ª construcción.	19,930	1,24
mo113	0,062 h	Peón ordinario construcción.	18,690	1,16
mo003	0,116 h	Oficial 1ª electricista.	18,780	2,18
mo102	0,103 h	Ayudante electricista.	17,880	1,84
%	2,000 %	Costes directos complementarios	85,230	1,70
	3,000 %	Costes indirectos	86,930	2,61
<b>Precio total redondeado por m .</b>				<b>89,54</b>

### 7.2.6 Aparamenta

7.2.6.1 IEX050	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 1 módulo, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 18x80x72 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexiónado y probado. Incluye: Montaje y conexiónado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
mt35amc020bb	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 1 módulo, unipolar (1P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 18x80x72 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1.	13,230	13,23
mo003	0,190 h	Oficial 1ª electricista.	18,780	3,57
%	2,000 %	Costes directos complementarios	16,800	0,34
	3,000 %	Costes indirectos	17,140	0,51
<b>Precio total redondeado por Ud .</b>				<b>17,65</b>

7.2.6.2 IEX060d	Ud	Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 95 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 10 kA, clase A, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexiónado y probado. Incluye: Montaje y conexiónado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
mt35amc121cc	1,000 Ud	Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 400 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 10 kA, clase A, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1.	948,750	948,75
mo003	0,332 h	Oficial 1ª electricista.	18,780	6,23
%	2,000 %	Costes directos complementarios	954,980	19,10

		3,000 %	Costes indirectos	974,080	29,22
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>			<b>1.003,30</b>
7.2.6.3 IEX050c	<b>Ud</b>	<b>Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 95 A, poder de corte 25 kA, curva D, modelo NG125N 18673 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 108x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</b>			
		<b>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</b>			
		<b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b>			
		<b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>			
mt35ase863Fp		1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, poder de corte 25 kA, curva D, modelo NG125N 18673 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 108x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2.	713,300	713,30
mo003		0,332 h	Oficial 1ª electricista.	18,780	6,23
%		2,000 %	Costes directos complementarios	719,530	14,39
		3,000 %	Costes indirectos	733,920	22,02
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>			<b>755,94</b>
7.2.6.4 IEX050b	<b>Ud</b>	<b>Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 10 kA, curva D, modelo iC60N A9F75410 "SCHNEIDER ELECTRIC".</b>			
		<b>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</b>			
		<b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b>			
		<b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>			
mt35ase815IH		1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 10 kA, curva D, modelo iC60N A9F75410 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2.	299,490	299,49
mo003		0,332 h	Oficial 1ª electricista.	18,780	6,23
%		2,000 %	Costes directos complementarios	305,720	6,11
		3,000 %	Costes indirectos	311,830	9,35
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>			<b>321,18</b>
7.2.6.5 IEX050d	<b>Ud</b>	<b>Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 10 kA, curva D, modelo iC60N A9F75416 "SCHNEIDER ELECTRIC".</b>			
		<b>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</b>			
		<b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b>			
		<b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>			
mt35ase815JI		1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 10 kA, curva D, modelo iC60N A9F75416 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2.	305,250	305,25

mo003	0,332 h	Oficial 1ª electricista.	18,780	6,23
%	2,000 %	Costes directos complementarios	311,480	6,23
	3,000 %	Costes indirectos	317,710	9,53
<b>Precio total redondeado por Ud .</b>				<b>327,24</b>
7.2.6.6 IEX050e	<b>Ud</b>	<b>Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 10 kA, curva D, modelo iC60N A9F75425 "SCHNEIDER ELECTRIC".</b> <b>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
mt35ase815LK	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 10 kA, curva D, modelo iC60N A9F75425 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2.	320,260	320,26
mo003	0,332 h	Oficial 1ª electricista.	18,780	6,23
%	2,000 %	Costes directos complementarios	326,490	6,53
	3,000 %	Costes indirectos	333,020	9,99
<b>Precio total redondeado por Ud .</b>				<b>343,01</b>
7.2.6.7 IEX050f	<b>Ud</b>	<b>Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 10 kA, curva D, modelo iC60N A9F75432 "SCHNEIDER ELECTRIC".</b> <b>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
mt35ase815ML	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 10 kA, curva D, modelo iC60N A9F75432 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2.	339,490	339,49
mo003	0,332 h	Oficial 1ª electricista.	18,780	6,23
%	2,000 %	Costes directos complementarios	345,720	6,91
	3,000 %	Costes indirectos	352,630	10,58
<b>Precio total redondeado por Ud .</b>				<b>363,21</b>

### 7.3 Fontanería

#### 7.3.1 Acometidas

7.3.1.1 IFA005	<b>m</b>	<p><b>Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 20 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 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. Incluso, accesorios y piezas especiales.</b>  <b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el levantado del firme existente, la excavación, el relleno principal ni la reposición posterior del firme.</b>  <b>Incluye: Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente.</b>  <b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b>  <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b></p>		
mt01ara010	0,122 m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,880	1,57
mt37tpa011f	1,000 m	Acometida de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso accesorios de conexión y piezas especiales.	4,720	4,72
mq02rop020	0,348 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	4,130	1,44
mo020	0,278 h	Oficial 1ª construcción.	19,930	5,54
mo113	0,295 h	Peón ordinario construcción.	18,690	5,51
mo008	0,362 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780	6,80
mo107	0,362 h	Ayudante fontanero.	17,880	6,47
%	4,000 %	Costes directos complementarios	32,050	1,28
	3,000 %	Costes indirectos	33,330	1,00
		<b>Precio total redondeado por m .</b>		<b>34,33</b>

### 7.3.2 Tubos de alimentación

7.3.2.1 IFB005c	<b>m</b>	<p><b>Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</b>  <b>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.</b>  <b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b>  <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b></p>		
mt37tco400db	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), con barrera de oxígeno, de 20 mm de diámetro exterior.	0,120	0,12

mt37tco010dbg	1,000 m	Tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C, según UNE-EN ISO 21003-1, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,270	3,27
mo008	0,037 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780	0,69
mo107	0,037 h	Ayudante fontanero.	17,880	0,66
%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,740	0,09
	3,000 %	Costes indirectos	4,830	0,14
<b>Precio total redondeado por m .</b>				<b>4,97</b>

### 7.3.3 Contadores

7.3.3.1 IFC090

**Ud Contador de agua fría de lectura directa, de chorro múltiple, caudal nominal 15 m³/h, diámetro nominal 65 mm, temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.**  
**Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado.**  
**Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.**  
**Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**

mt37alb110f	1,000 Ud	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro múltiple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro nominal 50 mm, temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	431,650	431,65
mt38www012	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	2,290	2,29
mo004	0,659 h	Oficial 1ª calefactor.	18,780	12,38
%	2,000 %	Costes directos complementarios	446,320	8,93
	3,000 %	Costes indirectos	455,250	13,66
<b>Precio total redondeado por Ud .</b>				<b>468,91</b>

### 7.3.4 Instalación interior

7.3.4.1 IFI007

**Ud Conjunto de dos válvulas de corte de esfera, rectas, de 20 mm de diámetro, premontadas en caja de plástico, con soportes para montaje de la caja y manetas para las válvulas.**  
**Incluye: Replanteo. Conexión de las válvulas a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento.**  
**Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.**  
**Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**

mt37avu010b	1,000 Ud	Conjunto de dos válvulas de corte de esfera, rectas, de 20 mm de diámetro, premontadas en caja de plástico, con soportes para montaje de la caja y manetas para las válvulas.	108,360	108,36
mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,530	1,53
mo008	0,403 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780	7,57



mo107	0,403 h	Ayudante fontanero.	17,880	7,21
%	2,000 %	Costes directos complementarios	124,670	2,49
	3,000 %	Costes indirectos	127,160	3,81
<b>Precio total redondeado por Ud .</b>				<b>130,97</b>
7.3.4.2 IFI011	<b>Ud</b>	<b>Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro y lavabo sencillo, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.</b>		
		<b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.</b>		
		<b>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio.</b>		
		<b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b>		
		<b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
mt37tpu400a	13,500 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior.	0,100	1,35
mt37tpu010ag	13,500 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,650	35,78
mt37tpu400b	5,400 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.	0,120	0,65
mt37tpu010bg	5,400 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 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,170	17,12
mt37tpu400c	17,000 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.	0,210	3,57
mt37tpu010cg	17,000 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 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	5,270	89,59
mt37avu022c	2,000 Ud	Válvula de esfera, de latón, de 25 mm de diámetro.	37,820	75,64
mo008	6,640 h	Oficial 1º fontanero.	18,780	124,70
mo107	6,640 h	Ayudante fontanero.	17,880	118,72
%	2,000 %	Costes directos complementarios	467,120	9,34

	3,000 %	Costes indirectos	476,460	14,29
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>490,75</b>
<b>7.4 Iluminación</b>				
<b>7.4.1 Interior</b>				
7.4.1.1 III101	<b>Ud</b>	<b>Luminaria circular fija de techo tipo Downlight, no regulable, de 29 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 130 mm de diámetro de empotramiento y 110 mm de altura, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 66°, aro embellecedor de plástico, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 882 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación. Instalación empotrada. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</b>		
		<b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b>		
		<b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
mt34lle050a	1,000 Ud	Luminaria circular fija de techo tipo Downlight, no regulable, de 18 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 125 mm de diámetro de empotramiento y 110 mm de altura, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 66°, aro embellecedor de plástico, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 882 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación, para empotrar.	157,300	157,30
mo003	0,284 h	Oficial 1ª electricista.	18,780	5,33
mo102	0,284 h	Ayudante electricista.	17,880	5,08
%	2,000 %	Costes directos complementarios	167,710	3,35
	3,000 %	Costes indirectos	171,060	5,13
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>176,19</b>
7.4.1.2 III120b	<b>Ud</b>	<b>Luminaria suspendidaLED, de 280 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de LED de 100 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. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</b>		
		<b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b>		
		<b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		

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.	201,640	201,64
mt34lhb010k	1,000 Ud	Lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT, de 70 W.	95,970	95,97
mo003	0,189 h	Oficial 1ª electricista.	18,780	3,55
mo102	0,189 h	Ayudante electricista.	17,880	3,38
%	2,000 %	Costes directos complementarios	304,540	6,09
	3,000 %	Costes indirectos	310,630	9,32
<b>Precio total redondeado por Ud .</b>				<b>319,95</b>

#### 7.4.2 Exterior

7.4.2.1 IIX005b

**Ud Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara LED de 24 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, clase de protección I, grado de protección IP66, aislamiento clase F. Instalación empotrada en pared. Incluso lámparas.**  
**Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.**  
**Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.**  
**Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.**  
**Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**

mt34beg030bj	1,000 Ud	Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 18 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F; para empotrar en la pared.	307,380	307,38
mo003	0,284 h	Oficial 1ª electricista.	18,780	5,33
mo102	0,284 h	Ayudante electricista.	17,880	5,08
%	2,000 %	Costes directos complementarios	317,790	6,36
	3,000 %	Costes indirectos	324,150	9,72
<b>Precio total redondeado por Ud .</b>				<b>333,87</b>

#### 7.5 Contra incendios

##### 7.5.1 Detección y alarma

7.5.1.1 IOD004	<b>Ud</b>	<b>Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, con tapa de metacrilato. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
mt41pig110	1,000 Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, según UNE-EN 54-11. Incluso elementos de fijación.	12,670	12,67
mt41pig115	1,000 Ud	Tapa de metacrilato.	1,590	1,59
mo006	0,518 h	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	18,780	9,73
mo105	0,518 h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	17,880	9,26
%	2,000 %	Costes directos complementarios	33,250	0,67
	3,000 %	Costes indirectos	33,920	1,02
<b>Precio total redondeado por Ud .</b>				<b>34,94</b>

#### 7.5.2 Extintores

7.5.2.1 IOX010	<b>Ud</b>	<b>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. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
mt41ixi010a	1,000 Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	45,550	45,55
mo113	0,094 h	Peón ordinario construcción.	18,690	1,76
%	2,000 %	Costes directos complementarios	47,310	0,95
	3,000 %	Costes indirectos	48,260	1,45
<b>Precio total redondeado por Ud .</b>				<b>49,71</b>

#### 7.6 Evacuación de aguas

##### 7.6.1 Bajantes

7.6.1.1 ISB010b	<b>m</b>	<b>Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 63 mm de diámetro y 3 mm de espesor; 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.</b> <b>Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los 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> <b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>		
mt36tit400d	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	0,210	0,21
mt36tit010de	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,030	4,03
mt11var009	0,011 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	17,920	0,20
mt11var010	0,006 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	24,830	0,15
mo008	0,065 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780	1,22
mo107	0,033 h	Ayudante fontanero.	17,880	0,59
%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,400	0,13
	3,000 %	Costes indirectos	6,530	0,20
		<b>Precio total redondeado por m .</b>		<b>6,73</b>

#### 7.6.2 Canalones

7.6.2.1 ISC010	<b>m</b>	<b>Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 125 mm, color burdeos, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.</b> <b>Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>		
mt36cap010edf	1,100 m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color burdeos, unión pegada con adhesivo, según UNE-EN 607. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	6,790	7,47
mo008	0,186 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780	3,49
mo107	0,186 h	Ayudante fontanero.	17,880	3,33
%	2,000 %	Costes directos complementarios	14,290	0,29
	3,000 %	Costes indirectos	14,580	0,44

		Precio total redondeado por m .			15,02	
<b>7.6.3 Derivaciones individuales</b>						
7.6.3.1 ISD004	m	<b>Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3,2 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.</b> <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.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>				
mt36tit400g	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.	0,330		0,33	
mt36tit010gc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	5,900		6,20	
mt11var009	0,040 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	17,920		0,72	
mt11var010	0,020 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	24,830		0,50	
mo008	0,142 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780		2,67	
mo107	0,071 h	Ayudante fontanero.	17,880		1,27	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,690		0,23	
	3,000 %	Costes indirectos	11,920		0,36	
		<b>Precio total redondeado por m .</b>			<b>12,28</b>	

## 8 Cubiertas

### 8.1 Componentes de cubiertas inclinadas

#### 8.1.1 De chapas de acero y paneles sándwich

8.1.1.1 QUM020	m <sup>2</sup>	<p><b>Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 40 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 150 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica:</b> El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura. <b>Incluye:</b> Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>		
mt13dcp010qpm	1,110 m <sup>2</sup>	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 40 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , y accesorios.	22,090	24,52
mt13dcp030	1,000 Ud	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en cubiertas inclinadas.	1,070	1,07
mt13dcp020a	2,100 m	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	2,190	4,60
mt27pfi150a	0,070 kg	Pintura antioxidante de secado rápido, a base de resinas, pigmentos de aluminio con resistencia a los rayos UV y partículas de vidrio termoendurecido, con resistencia a la intemperie y al envejecimiento, repelente del agua y la suciedad y con alta resistencia a los agentes químicos; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	1,090	0,08
mo051	0,077 h	Oficial 1 <sup>a</sup> montador de cerramientos industriales.	18,780	1,45
mo098	0,077 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	17,920	1,38
%	2,000 %	Costes directos complementarios	33,100	0,66
	3,000 %	Costes indirectos	33,760	1,01
		<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup> .</b>		<b>34,77</b>

## 9 Señalización y equipamiento

### 9.1 Aparatos sanitarios

#### 9.1.1 Lavabos

9.1.1.1 SAL003	Ud	<p><b>Lavabo rectangular sobre encimera, de arcilla refractaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 600x450x158 mm, con un orificio para la grifería y rebosadero, con, con sifón botella de plástico, acabado brillante imitación cromo. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.</b>  <b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la encimera ni la grifería.</b>  <b>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.</b>  <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b>  <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>		
mt30svg017a	1,000 Ud	Lavabo rectangular sobre encimera, de arcilla refractaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 600x450x158 mm, con un orificio para la grifería y rebosadero, según UNE 67001, con elementos de fijación y plantilla de montaje.	190,500	190,50
mt30asg070a	1,000 Ud	Sifón botella de plástico, acabado brillante imitación cromo, con salida de 32 mm de diámetro exterior, para lavabo, con embellecedor.	40,330	40,33
mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,560	0,08
mo008	1,045 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780	19,63
%	2,000 %	Costes directos complementarios	250,540	5,01
	3,000 %	Costes indirectos	255,550	7,67
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>263,22</b>

#### 9.1.2 Inodoros

9.1.2.1 SAI001	Ud	<p><b>Taza de inodoro de tanque bajo, de acero inoxidable AISI 304, para adosar a la pared, acabado satinado, de 655x360x400 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, de 385x360x150 mm, asiento y tapa de inodoro, de madera. Incluso codo para evacuación vertical del inodoro, tornillos de seguridad de acero inoxidable y silicona para sellado de juntas.</b>  <b>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.</b>  <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b>  <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>		
----------------	----	--	--	--



mt30ixp030a	1,000 Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de acero inoxidable AISI 304, para adosar a la pared, acabado satinado, de 655x360x400 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, de 385x360x150 mm; incluso tornillos de seguridad de acero inoxidable.	1.216,630	1.216,63
mt30asp050aa	1,000 Ud	Asiento y tapa de inodoro, de madera.	67,830	67,83
mt30lla020	1,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	15,860	15,86
mt38tew010a	1,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	3,100	3,10
mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,560	0,08
mo008	1,235 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780	23,19
%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.326,690	26,53
	3,000 %	Costes indirectos	1.353,220	40,60
<b>Precio total redondeado por Ud .</b>				<b>1.393,82</b>

## 9.2 Griferías

### 9.2.1 Para lavabos

9.2.1.1 SGL020

**Ud Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, gama media, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador y con desagüe automático. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**

mt31gma020bac	1,000 Ud	Grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, gama media, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador y con desagüe automático, incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso; UNE-EN 200.	100,710	100,71
mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,530	1,53
mo008	0,475 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780	8,92
%	2,000 %	Costes directos complementarios	111,160	2,22
	3,000 %	Costes indirectos	113,380	3,40
<b>Precio total redondeado por Ud .</b>				<b>116,78</b>

## 10 Gestión de residuos

### 10.1 Gestión de tierras

#### 10.1.1 Transporte de tierras

10.1.1.1 GTA020	m <sup>3</sup>	<p><b>Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.</b>  <b>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</b>  <b>Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.</b>  <b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</b>  <b>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</b></p>			
mq04cab010c	0,096 h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	47,460	4,56	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,560	0,09	
	3,000 %	Costes indirectos	4,650	0,14	
		<b>Precio total redondeado por m<sup>3</sup> .</b>		<b>4,79</b>	

#### 10.1.2 Entrega de tierras a gestor autorizado

10.1.2.1 GTB020	m <sup>3</sup>	<p><b>Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</b>  <b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.</b>  <b>Incluye: Nada.</b>  <b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</b>  <b>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</b></p>			
mq04res035a	1,013 m <sup>3</sup>	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	2,260	2,29	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,290	0,05	
	3,000 %	Costes indirectos	2,340	0,07	
		<b>Precio total redondeado por m<sup>3</sup> .</b>		<b>2,41</b>	

### 10.2 Gestión de residuos inertes

#### 10.2.1 Transporte de residuos inertes

10.2.1.1 GRA020	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Transporte con camión de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.</b>			
		<b>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</b>			
		<b>Incluye: Nada.</b>			
		<b>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</b>			
		<b>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</b>			
mq04cap020aa		0,070 h	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m <sup>3</sup> y 2 ejes.	29,490	2,06
%		2,000 %	Costes directos complementarios	2,060	0,04
		3,000 %	Costes indirectos	2,100	0,06
			<b>Precio total redondeado por m<sup>3</sup> .</b>	<b>2,16</b>	

**10.2.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado**

10.2.2.1 GRB020	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Canon de vertido por entrega de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</b>			
		<b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.</b>			
		<b>Incluye: Nada.</b>			
		<b>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</b>			
		<b>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</b>			
mq04res025fa		1,013 m <sup>3</sup>	Canon de vertido por entrega de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	25,840	26,18
%		2,000 %	Costes directos complementarios	26,180	0,52
		3,000 %	Costes indirectos	26,700	0,80
			<b>Precio total redondeado por m<sup>3</sup> .</b>	<b>27,50</b>	

**11 Control de calidad y ensayos**

**11.1 Estudios geotécnicos**

**11.1.1 Trabajos de campo y ensayos**

11.1.1.1 XSEG

**Ud Estudio geotécnico**

Sin descomposición 2.760,680

3,000 % Costes indirectos 2.760,680 82,82

**Precio total redondeado por Ud . 2.843,50**

## 12 Seguridad y salud

### 12.1 Sistemas de protección colectiva

#### 12.1.1 Conjunto de sistemas de protección colectiva

12.1.1.1 YCX010	<b>Ud</b>	<b>Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</b>		
		<b>Incluye: Nada.</b>		
		<b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
		<b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
		Sin descomposición		1.000,000
	3,000 %	Costes indirectos	1.000,000	30,00
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>1.030,00</b>

### 12.2 Formación

#### 12.2.1 Formación del personal

12.2.1.1 YFX010	<b>Ud</b>	<b>Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</b>		
		<b>Criterio de valoración económica: El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.</b>		
		<b>Incluye: Nada.</b>		
		<b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
		<b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
		Sin descomposición		500,000
	3,000 %	Costes indirectos	500,000	15,00
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>515,00</b>

### 12.3 Equipos de protección individual

#### 12.3.1 Para la cabeza

12.3.1.1 YIC010	<b>Ud</b>	<b>Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.</b>		
		<b>Incluye: Nada.</b>		
		<b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
		<b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
mt50epc010hj	0,100 Ud	Casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	2,970	0,30
%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,300	0,01
	3,000 %	Costes indirectos	0,310	0,01
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>0,32</b>

**12.3.2 Contra caídas de altura**

12.3.2.1 YID010	<b>Ud</b>	<b>Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.</b> <b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.</b> <b>Incluye: Nada.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
mt50epd010d	0,250 Ud	Conector básico (clase B), EPI de categoría III, según UNE-EN 362, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	19,420	4,86
mt50epd011d	0,250 Ud	Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, EPI de categoría III, según UNE-EN 353-2, UNE-EN 363, UNE-EN 364 y UNE-EN 365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	109,940	27,49
mt50epd012ad	0,250 Ud	Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija, EPI de categoría III, según UNE-EN 354, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	82,180	20,55
mt50epd013d	0,250 Ud	Absorbedor de energía, EPI de categoría III, según UNE-EN 355, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	117,280	29,32
mt50epd014d	0,250 Ud	Arnés anticaídas, con un punto de amarre, EPI de categoría III, según UNE-EN 361, UNE-EN 363, UNE-EN 364 y UNE-EN 365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	36,490	9,12
%	2,000 %	Costes directos complementarios	91,340	1,83
	3,000 %	Costes indirectos	93,170	2,80
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>95,97</b>

**12.3.3 Para los ojos y la cara**

12.3.3.1 YIJ010	<b>Ud</b>	<b>Gafas de protección con montura integral, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.</b> <b>Incluye: Nada.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
-----------------	-----------	---	--	--

mt50epj010lfe	0,200 Ud	Gafas de protección con montura integral, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	13,180	2,64
%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,640	0,05
	3,000 %	Costes indirectos	2,690	0,08
<b>Precio total redondeado por Ud .</b>				<b>2,77</b>
12.3.3.2 YIJ010b	<b>Ud</b>	<b>Máscara de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
mt50epj010pje	0,200 Ud	Máscara de protección facial, de sujeción manual y con filtros de soldadura, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, UNE-EN 175 y UNE-EN 169, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	31,230	6,25
%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,250	0,13
	3,000 %	Costes indirectos	6,380	0,19
<b>Precio total redondeado por Ud .</b>				<b>6,57</b>
<b>12.3.4 Para las manos y los brazos</b>				
12.3.4.1 YIM010	<b>Ud</b>	<b>Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
mt50epm010rd	0,250 Ud	Par de guantes para soldadores, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 12477, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	11,590	2,90
%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,900	0,06
	3,000 %	Costes indirectos	2,960	0,09
<b>Precio total redondeado por Ud .</b>				<b>3,05</b>
12.3.4.2 YIM010b	<b>Ud</b>	<b>Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
mt50epm010cd	0,250 Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	17,200	4,30

%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,300	0,09
	3,000 %	Costes indirectos	4,390	0,13
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>4,52</b>
<b>12.3.5 Para los oídos</b>				
12.3.5.1 YIO010	<b>Ud</b>	<b>Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 27 dB, amortizable en 10 usos.</b>		
		<b>Incluye: Nada.</b>		
		<b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
		<b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
mt50epo010bj	0,100 Ud	Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 27 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	24,560	2,46
%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,460	0,05
	3,000 %	Costes indirectos	2,510	0,08
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>2,59</b>
<b>12.3.6 Para los pies y las piernas</b>				
12.3.6.1 YIP010	<b>Ud</b>	<b>Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.</b>		
		<b>Incluye: Nada.</b>		
		<b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
		<b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
mt50epp010pCb	0,500 Ud	Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 20344 y UNE-EN ISO 20345, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	48,370	24,19
%	2,000 %	Costes directos complementarios	24,190	0,48
	3,000 %	Costes indirectos	24,670	0,74
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>25,41</b>
<b>12.3.7 Para el cuerpo (vestuario de protección)</b>				
12.3.7.1 YIU005	<b>Ud</b>	<b>Mono de protección, amortizable en 5 usos.</b>		
		<b>Incluye: Nada.</b>		
		<b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
		<b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
mt50epu005e	0,200 Ud	Mono de protección, EPI de categoría I, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	49,970	9,99



%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,990	0,20
	3,000 %	Costes indirectos	10,190	0,31
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>10,50</b>
<b>12.3.8 Conjunto de equipos de protección individual</b>				
12.3.8.1 YIX010	<b>Ud</b>	<b>Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</b> <b>Incluye: Nada.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
		Sin descomposición		1.000,000
	3,000 %	Costes indirectos	1.000,000	30,00
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>1.030,00</b>
<b>12.4 Medicina preventiva y primeros auxilios</b>				
<b>12.4.1 Medicina preventiva y primeros auxilios</b>				
12.4.1.1 YMX010	<b>Ud</b>	<b>Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</b> <b>Criterio de valoración económica: El precio incluye la reposición del material.</b> <b>Incluye: Nada.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
		Sin descomposición		100,000
	3,000 %	Costes indirectos	100,000	3,00
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>103,00</b>
<b>12.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar</b>				
<b>12.5.1 Acometidas a casetas prefabricadas</b>				
12.5.1.1 YPA010	<b>Ud</b>	<b>Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.</b> <b>Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de la tubería. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
mt50ica010c	1,000 Ud	Acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de obra.	131,970	131,97
%	2,000 %	Costes directos complementarios	131,970	2,64
	3,000 %	Costes indirectos	134,610	4,04

		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>138,65</b>
12.5.1.2 YPA010b	<b>Ud</b>	<b>Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.</b>	
		<b>Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de los colectores. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.</b>	
		<b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>	
		<b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>	
mt50ica010b	1,000 Ud	Acometida provisional de saneamiento a caseta prefabricada de obra.	532,170
			532,17
%	2,000 %	Costes directos complementarios	532,170
			10,64
	3,000 %	Costes indirectos	542,810
			16,28
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>559,09</b>
12.5.1.3 YPA010c	<b>Ud</b>	<b>Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m.</b>	
		<b>Incluye: Replanteo de los apoyos de madera bien entibados. Aplanado y orientación de los apoyos. Tendido del conductor. Tensado de los conductores entre apoyos. Grapado del cable en muros. Instalación de las cajas de derivación y protección. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Desmontaje del conjunto.</b>	
		<b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>	
		<b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>	
mt50ica010a	1,000 Ud	Acometida provisional eléctrica a caseta prefabricada de obra.	225,650
			225,65
%	2,000 %	Costes directos complementarios	225,650
			4,51
	3,000 %	Costes indirectos	230,160
			6,90
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>237,06</b>
<b>12.5.2 Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)</b>			
12.5.2.1 YPC010	<b>Ud</b>	<b>Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.</b>	
		<b>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</b>	
		<b>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</b>	
		<b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>	
		<b>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</b>	

mt50cas010b	1,000 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m <sup>2</sup> ), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante; revestimiento de tablero melaminado en paredes; inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos, de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante; puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997.	177,090	177,09
%	2,000 %	Costes directos complementarios	177,090	3,54
	3,000 %	Costes indirectos	180,630	5,42
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>186,05</b>
12.5.2.2 YPC020	Ud	<p><b>Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</b></p> <p><b>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</b></p>		

mt50cas050a	1,000 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) m <sup>2</sup> , compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997.	129,440	129,44
%	2,000 %	Costes directos complementarios	129,440	2,59
	3,000 %	Costes indirectos	132,030	3,96
<b>Precio total redondeado por Ud .</b>				<b>135,99</b>

### 12.5.3 Mobiliario y equipamiento

12.5.3.1 YPM010

**Ud Radiador, 10 taquillas individuales, 10 perchas, 2 bancos para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.**  
**Incluye: Colocación y fijación de los elementos.**  
**Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**  
**Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**

mt50mca040	0,200 Ud	Radiador eléctrico de 1.500 W.	72,770	14,55
mt50mca050	3,300 Ud	Taquilla metálica individual con llave para ropa y calzado.	97,350	321,26
mt50mca010a	10,000 Ud	Percha para vestuarios y/o aseos.	8,360	83,60
mt50mca070	1,000 Ud	Banco de madera para 5 personas.	114,950	114,95
mt50mca010b	1,000 Ud	Espejo para vestuarios y/o aseos.	15,330	15,33
mt50mca020a	0,330 Ud	Portarrollos industrial de acero inoxidable.	34,060	11,24
mt50mca020b	0,330 Ud	Jabonera industrial de acero inoxidable.	32,560	10,74
mo120	2,408 h	Peón Seguridad y Salud.	17,630	42,45
%	2,000 %	Costes directos complementarios	614,120	12,28
	3,000 %	Costes indirectos	626,400	18,79
<b>Precio total redondeado por Ud .</b>				<b>645,19</b>

### 12.6 Señalización provisional de obras

#### 12.6.1 Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras

12.6.1.1 YSX010	<b>Ud</b>	<b>Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</b>		
		<b>Incluye: Nada.</b>		
		<b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
		<b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
		Sin descomposición		100,000
	3,000 %	Costes indirectos	100,000	3,00
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>103,00</b>
<b>12.6.2 Señalización de seguridad y salud</b>				
12.6.2.1 YSS020	<b>Ud</b>	<b>Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</b>		
		<b>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</b>		
		<b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
		<b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
mt50les020a	0,333 Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación.	15,480	5,15
mt50spr046	6,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,040	0,24
mo120	0,200 h	Peón Seguridad y Salud.	17,630	3,53
%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,920	0,18
	3,000 %	Costes indirectos	9,100	0,27
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>9,37</b>
12.6.2.2 YSS030	<b>Ud</b>	<b>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.</b>		
		<b>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</b>		
		<b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
		<b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
mt50les030fa	0,333 Ud	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	3,930	1,31
mt50spr046	4,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,040	0,16
mo120	0,145 h	Peón Seguridad y Salud.	17,630	2,56
%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,030	0,08
	3,000 %	Costes indirectos	4,110	0,12
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>4,23</b>

12.6.2.3 YSS031	<b>Ud</b>	<b>Suministro, colocación y desmontaje de señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
mt50les030nb	0,333 Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	4,390	1,46
mt50spr046	4,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,040	0,16
mo120	0,150 h	Peón Seguridad y Salud.	17,630	2,64
%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,260	0,09
	3,000 %	Costes indirectos	4,350	0,13
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>4,48</b>
12.6.2.4 YSS032	<b>Ud</b>	<b>Suministro, colocación y desmontaje de señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
mt50les030vb	0,333 Ud	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	4,390	1,46
mt50spr046	4,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,040	0,16
mo120	0,150 h	Peón Seguridad y Salud.	17,630	2,64
%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,260	0,09
	3,000 %	Costes indirectos	4,350	0,13
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>4,48</b>
12.6.2.5 YSS033	<b>Ud</b>	<b>Suministro, colocación y desmontaje de señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		

mt50les030Dc	0,333 Ud	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	5,980	1,99
mt50spr046	4,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,040	0,16
mo120	0,150 h	Peón Seguridad y Salud.	17,630	2,64
%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,790	0,10
	3,000 %	Costes indirectos	4,890	0,15
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>5,04</b>
12.6.2.6 YSS034	<b>Ud</b>	<b>Suministro, colocación y desmontaje de señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
mt50les030Lc	0,333 Ud	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	5,980	1,99
mt50spr046	4,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,040	0,16
mo120	0,150 h	Peón Seguridad y Salud.	17,630	2,64
%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,790	0,10
	3,000 %	Costes indirectos	4,890	0,15
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>5,04</b>

# **Documento I. MEMORIA**

## **Anejo XVIII. Estudio de seguridad y salud**



# ÍNDICE ANEJO XVIII. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. MEMORIA.....	3
1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido .....	3
1.1.1. Justificación .....	3
1.1.2. Objeto .....	3
1.1.3. Contenido del EBSS .....	3
1.2. Datos generales .....	4
1.2.1. Agentes.....	4
1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución .....	4
1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno .....	4
1.2.4. Características generales de la obra .....	5
1.3. Medios de auxilio .....	6
1.3.1. Medios de auxilio en obra .....	6
1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos .....	6
1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores .....	7
1.4.1. Vestuarios .....	7
1.4.2. Aseos.....	7
1.4.3. Comedor .....	7
1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar .....	7
1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra.....	9
1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra.....	10
1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.....	13
1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas .....	15
1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables.....	20
1.6.1. Caídas al mismo nivel .....	20
1.6.2. Caídas a distinto nivel. ....	20
1.6.3. Polvo y partículas.....	20
1.6.4. Ruido .....	20
1.6.5. Esfuerzos .....	20
1.6.6. Incendios.....	20
1.6.7. Intoxicación por emanaciones .....	20
1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse.....	21

1.7.1. Caída de objetos.....	21
1.7.2. Dermatitis.....	21
1.7.3. Electrocuciiones.....	21
1.7.4. Quemaduras .....	22
1.7.5. Golpes y cortes en extremidades.....	22
1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento..	22
1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas.....	22
1.8.2. Trabajos en instalaciones.....	22
1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices.....	23
1.9. Trabajos que implican riesgos especiales.....	23
1.10. Medidas en caso de emergencia .....	23
1.11. Medidas de prevención para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19	23
1.12. Presencia de los recursos preventivos del contratista.....	24
2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES. ....	25
2.1. Y. Seguridad y salud.....	25
2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva .....	30
2.1.2. YI. Equipos de protección individual.....	31
2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios.....	32
2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar .....	32
2.1.5. YS. Señalización provisional de obras .....	35
3. PLIEGO .....	37
3.1. Pliego de cláusulas administrativas .....	37
3.1.1. Disposiciones generales .....	37
3.1.2. Disposiciones facultativas .....	37
3.1.3. Formación en Seguridad .....	41
3.1.4. Reconocimientos médicos .....	41
3.1.5. Salud e higiene en el trabajo.....	41
3.1.6. Documentación de obra .....	42
3.1.7. Disposiciones Económicas.....	44
3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares.....	44
3.2.1. Medios de protección colectiva .....	44
3.2.2. Medios de protección individual .....	45
3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort.....	45

# ANEJO XVIII. Estudio básico de seguridad y salud

## 1. MEMORIA

### 1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

#### 1.1.1. Justificación

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

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

#### 1.1.2. Objeto

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

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

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

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

#### 1.1.3. Contenido del EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan

ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

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

## **1.2. Datos generales**

### **1.2.1. Agentes**

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

- Promotor: Rubén Montoya Marcos
- Autor del proyecto: Álvaro Imaz Mate
- Constructor - Jefe de obra: A definir por el promotor
- Coordinador de seguridad y salud: A definir por el promotor

### **1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución**

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

- Denominación del proyecto: PROYECTO DE UNA PLANTA DE SELECCIÓN DE SEMILLAS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TIEDRA (VALLADOLID)
- Plantas sobre rasante: 1
- Plantas bajo rasante: 0
- Presupuesto de ejecución material: 243.766,18€
- Plazo de ejecución: 4 meses
- Núm. máx. operarios: 10

### **1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno**

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

- Dirección: Tiedra (Valladolid)
- Accesos a la obra: Acceso por la carretera de Villavellid
- Topografía del terreno: Terreno sin desniveles significativos
- Edificaciones colindantes: Sí
- Servidumbres y condicionantes:
- Condiciones climáticas y ambientales: Clima continental según la clasificación de Kerner, con una precipitación anual que oscila entre los 300 y los 400 mm, con

predominancia de los vientos de baja velocidad (5-12 km/h) y presencia frecuente de heladas. La temperatura media anual se sitúa en 11,6°C, presentando una elevada amplitud térmica durante las diferentes etapas del año.

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

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

#### **1.2.4. Características generales de la obra**

##### **1.2.4.1. Cimentación**

Cimentación mediante zapatas aisladas. Estas serán de hormigón armado HA-25/B/20/XC2, con pernos de anclaje de acero B-500-S, y placas y cartelas de acero S275 J0. En la base de la zapata, se dispondrá un armado para el reparto de carga y la reducción de los efectos de la fisuración.

##### **1.2.4.2. Estructura horizontal**

Proyectada en acero S275 J0, distribuyéndose en 7 pórticos distanciados 5 m entre sus ejes, sobre las placas de anclaje a las zapatas, y sujetos por pernos de anclaje

##### **1.2.4.3. Fachadas**

Fachadas proyectadas en panel sándwich

##### **1.2.4.4. Soleras y forjados sanitarios**

Las soleras sobre encachado de piedra caliza y áridos machacados (zahorra) de 20 cm de espesor, con capa de hormigón armado (HA-25/B/20/XC2) de 10 cm de espesor y una malla electrosoldada (ME 20x20 Ø 6-6 B 500T 6x2,20).

##### **1.2.4.5. Cubierta**

Cubierta proyectada en panel sándwich

##### **1.2.4.6. Instalaciones**

Instalaciones dimensionadas en el Anejo IX. Ingeniería de las instalaciones, en conformidad con la normativa vigente.

#### 1.2.4.8. Partición interior

Particiones proyectadas en panel sándwich

### 1.3. Medios de auxilio

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

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

#### 1.3.1. Medios de auxilio en obra

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

Su contenido mínimo será:

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

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

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

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

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Centro de salud de Mota del Marqués C/ San Sebastián, s/n 983 78 01 54	9,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo C/ San Sebastián, s/n se estima en 27 minutos, en condiciones normales de tráfico.

## **1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores**

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

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

### **1.4.1. Vestuarios**

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m<sup>2</sup> por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

### **1.4.2. Aseos**

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

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

### **1.4.3. Comedor**

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

## **1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar**

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

Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.

- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electrocuci3nes por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicaci3n por inhalaci3n de humos y gases

#### Medidas preventivas y protecciones colectivas de car3cter general

- La zona de trabajo permanecer3 ordenada, libre de obst3culos, limpia y bien iluminada.
- Se colocaran carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibir3 la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendran presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizaran bajo la supervisi3n de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderan los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitar3, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolaci3n.
- La carga y descarga de materiales se realizar3 con precauci3n y cautela, preferentemente por medios mec3nicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su ca3da
- La manipulaci3n de los elementos pesados se realizar3 por personal cualificado, utilizando medios mec3nicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de l3neas el3ctricas a3reas, se guardar3n las distancias m3nimas preventivas, en funci3n de su intensidad y voltaje.
- No se realizar3 ningun trabajo dentro del radio de acci3n de las m3quinas o veh3culos
- Los operarios no desarrollaran trabajos, ni permanecer3n, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitar3n o reducir3n al m3ximo los trabajos en altura.
- Se utilizar3n escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se proteger3n mediante la colocaci3n de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los veh3culos y m3quinas circular3n a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

#### Equipos de protecci3n individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecuci3n de la obra

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.



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

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

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

#### **1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional**

##### Riesgos más frecuentes

- Electrocuci3nes por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI):

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

#### 1.5.1.2. Vallado de obra

Riesgos más frecuentes

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

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

### 1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

#### 1.5.2.1. Cimentación

Riesgos más frecuentes

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera

---

Alumno/a: Álvaro Imaz Mate

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

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

Equipos de protección individual (EPI):

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

#### 1.5.2.2. Estructura

Riesgos más frecuentes

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

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

#### 1.5.2.3. Cerramientos y revestimientos exteriores

Riesgos más frecuentes

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

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

#### 1.5.2.4. Cubiertas

Riesgos más frecuentes

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

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

#### 1.5.2.5. Particiones

Riesgos más frecuentes

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero.
- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

#### 1.5.2.6. Instalaciones en general

Riesgos más frecuentes

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

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

#### 1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.

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

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

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

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

#### 1.5.3.1. Puntales

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

#### 1.5.3.2. Torre de hormigonado

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

#### 1.5.3.3. Escalera de mano

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

#### 1.5.3.4. Andamio de borriquetas

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.

- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

#### 1.5.3.5. Plataforma motorizada

- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.
- Se balizará la zona situada bajo el andamio de cremallera para evitar el acceso a la zona de riesgo.
- Se cumplirán las indicaciones del fabricante en cuanto a la carga máxima.
- No se permitirán construcciones auxiliares realizadas in situ para alcanzar zonas alejadas.

#### 1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

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

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

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

##### 1.5.4.1. Pala cargadora

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

##### 1.5.4.2. Retroexcavadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.

- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura.
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina.

#### 1.5.4.3. Camión de caja basculante

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga.

#### 1.5.4.4. Camión para transporte

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

#### 1.5.4.5. Camión grúa

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.

#### 1.5.4.6. Hormigonera

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo



- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

#### 1.5.4.7. Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s<sup>2</sup>, siendo el valor límite de 5 m/s<sup>2</sup>

#### 1.5.4.8. Martillo picador

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo.

#### 1.5.4.9. Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.

- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostamiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

#### 1.5.4.10. Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

#### 1.5.4.11. Sierra circular de mesa

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

#### 1.5.4.12. Cortadora de material cerámico

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- la protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

#### 1.5.4.13. Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

#### 1.5.4.14. Herramientas manuales diversas

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

## **1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables**

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

### **1.6.1. Caídas al mismo nivel**

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

### **1.6.2. Caídas a distinto nivel.**

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

### **1.6.3. Polvo y partículas**

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

### **1.6.4. Ruido**

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

### **1.6.5. Esfuerzos**

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

### **1.6.6. Incendios**

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

### **1.6.7. Intoxicación por emanaciones**

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.

- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

### **1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse**

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

#### **1.7.1. Caída de objetos**

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

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

#### **1.7.2. Dermatitis**

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

#### **1.7.3. Electroclusiones**

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

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

#### **1.7.4. Quemaduras**

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

#### **1.7.5. Golpes y cortes en extremidades**

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

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

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

#### **1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas**

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

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

#### **1.8.2. Trabajos en instalaciones**

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

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

### **1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices**

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

## **1.9. Trabajos que implican riesgos especiales**

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

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

### **1.10. Medidas en caso de emergencia**

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

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

### **1.11. Medidas de prevención para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19**

1) Sin perjuicio del cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y del resto de la normativa laboral que resulte de aplicación, el director del centro de trabajo, deberá:

a. Adoptar medidas de ventilación, limpieza y desinfección adecuadas a las características e intensidad de uso de los centros de trabajo, con arreglo a los protocolos que se establezcan en cada caso.

- b. Poner a disposición de los trabajadores agua y jabón, o geles hidroalcohólicos o desinfectantes con actividad virucida, autorizados por las autoridades sanitarias para la limpieza de manos.
  - c. Adaptar las condiciones de trabajo, incluida la ordenación de los puestos de trabajo y la organización de los turnos, así como el uso de los lugares comunes de forma que se garantice el mantenimiento de una distancia de seguridad interpersonal mínima entre los trabajadores, de acuerdo con la regulación vigente. Cuando ello no sea posible, deberá proporcionarse a los trabajadores equipos de protección adecuados al nivel de riesgo.
  - d. Adoptar medidas para evitar la coincidencia masiva de personas, tanto trabajadores como clientes o usuarios, en los centros de trabajo durante las franjas horarias de mayor afluencia previsible.
  - e. Adoptar medidas para la reincorporación progresiva de forma presencial a los puestos de trabajo y la potenciación del uso del teletrabajo cuando por la naturaleza de la actividad laboral sea posible.
- 2) Las personas que presenten síntomas compatibles con COVID-19 o estén en aislamiento domiciliario debido a un diagnóstico por COVID-19 o que se encuentren en periodo de cuarentena domiciliaria por haber tenido contacto estrecho con alguna persona con COVID-19 no deberán acudir a su centro de trabajo.
- 3) Si un trabajador empezara a tener síntomas compatibles con la enfermedad, se contactará de inmediato con el teléfono habilitado para ello por las autoridades sanitarias, y, en su caso, con los correspondientes servicios de prevención de riesgos laborales. De manera inmediata, el trabajador se colocará una mascarilla y será aislado del resto del personal, siguiendo las recomendaciones que se le indiquen, hasta que su situación médica sea valorada por un profesional sanitario.

### **1.12. Presencia de los recursos preventivos del contratista**

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

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

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

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



## **2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.**

### **2.1. Y. Seguridad y salud**

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

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

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

Completada por:

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

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

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

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Modificada por:

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

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

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

Desarrollada por:

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Modificada por:

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

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

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

Reglamento de los Servicios de Prevención

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

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

Completado por:

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

---

Alumno/a: Álvaro Imaz Mate

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

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

### **2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva**

#### 2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios

Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

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

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

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

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

### **2.1.2. YI. Equipos de protección individual**

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

### **2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios**

#### **2.1.3.1. YMM. Material médico**

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

### **2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar**

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

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

Modificado por:

Orden por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 23 de junio de 2017

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.



B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

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

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC)  
BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Modificado por el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Modificados los artículos 2 y 6 por la Orden ECE/983/2019.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

Modificado por:

Orden por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento

Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 3 de octubre de 2019

### **2.1.5. YS. Señalización provisional de obras**

#### **2.1.5.1. YSB. Balizamiento**

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

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

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

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

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

#### **2.1.5.2. YSH. Señalización horizontal**

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

### 2.1.5.3. YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

### 2.1.5.4. YSN. Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

### 2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

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

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

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

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

### **3. PLIEGO**

#### **3.1. Pliego de cláusulas administrativas**

##### **3.1.1. Disposiciones generales**

###### **3.1.1.1. Objeto del Pliego de condiciones**

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "PROYECTO DE UNA PLANTA DE SELECCIÓN DE SEMILLAS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TIEDRA (VALLADOLID)", situada en Tiedra (Valladolid), según el proyecto redactado por Álvaro Imaz Mate. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

##### **3.1.2. Disposiciones facultativas**

###### **3.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación**

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

###### **3.1.2.2. El promotor**

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

### 3.1.2.3. El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

### 3.1.2.4. El contratista y subcontratista

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

- Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

#### 3.1.2.5. La dirección facultativa

Se entiende como dirección facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

#### 3.1.2.6. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

#### 3.1.2.7. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la dirección facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

#### 3.1.2.8. Trabajadores Autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

#### 3.1.2.9. Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

#### 3.1.2.10. 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.

#### 3.1.2.11. Recursos preventivos

Con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, el empresario designará para la obra los recursos preventivos correspondientes, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que



éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la dirección facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

### **3.1.3. Formación en Seguridad**

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

### **3.1.4. Reconocimientos médicos**

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

### **3.1.5. Salud e higiene en el trabajo**

#### **3.1.5.1. Primeros auxilios**

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

#### **3.1.5.2. Actuación en caso de accidente**

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

### **3.1.6. Documentación de obra**

#### **3.1.6.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud**

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

#### **3.1.6.2. Plan de seguridad y salud**

En aplicación del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la dirección facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la dirección facultativa.

#### **3.1.6.3. Acta de aprobación del plan**

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la dirección facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un

acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

#### 3.1.6.4. 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.

#### 3.1.6.5. 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 obra, deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

#### 3.1.6.6. 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.

### 3.1.6.7. Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

### 3.1.7. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
  - Precio básico
  - Precio unitario
  - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
  - Precios contradictorios
  - Reclamación de aumento de precios
  - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
  - De la revisión de los precios contratados
  - Acopio de materiales
  - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

## 3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

### 3.2.1. Medios de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

### **3.2.2. Medios de protección individual**

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitudes límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

### **3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort**

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

#### **3.2.3.1. Vestuarios**

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m<sup>2</sup> por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

#### **3.2.3.2. Aseos y duchas**

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m<sup>2</sup> y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

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

### 3.2.3.3. Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

### 3.2.3.4. Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m<sup>2</sup> por cada operario que utilice dicha instalación.

En Valladolid, a 1 de junio de 2022.



Firmado por: Álvaro Imaz Mate

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

# Documento II. PLANOS

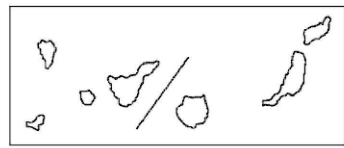
## ÍNDICE PLANOS

- Plano nº1. Plano de localización
- Plano nº2. Plano de emplazamiento y accesos
- Plano nº3. Plano de replanteo
- Plano nº4. Plano de urbanización
- Plano nº5. Plano de diseño en planta
- Plano nº6. Plano de diseño en planta: maquinaria
- Plano nº7. Plano de flujo de proceso productivo
- Plano nº8. Plano de alzados generales
- Plano nº9. Plano de pórticos.
- Plano nº10. Plano de cimentación.
- Plano nº11. Plano de cubierta.
- Plano nº12. Plano de instalación de fontanería
- Plano nº13. Plano de instalación de saneamiento
- Plano nº14. Plano de instalación de iluminación.
- Plano nº15. Plano de instalación de electricidad (iluminación).
- Plano nº16. Plano de instalación de electricidad.
- Plano nº17. Plano de esquema unifilar
- Plano nº18. Plano de instalación de protección contra incendios
- Plano nº19. Plano de instalación de ventilación.





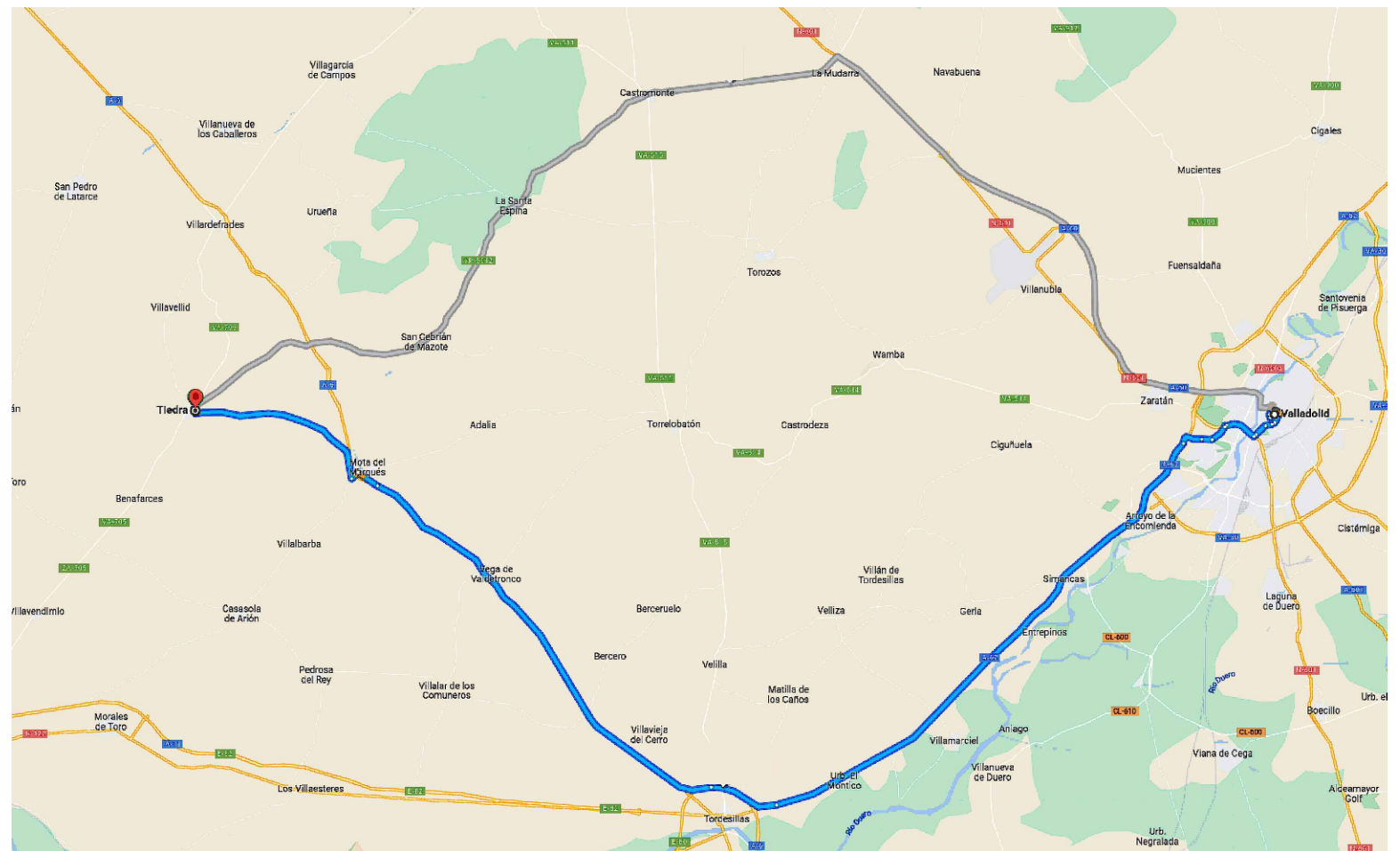
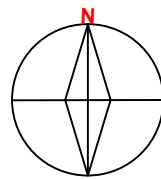
Valladolid en España



PROVINCIA DE VALLADOLID  
Municipios



Tiedra en Valladolid



Localización y accesos al municipio.



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



Proyecto de una planta de selección de semillas en el termino municipal de Tiedra (Valladolid).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

Rubén Montoya Marcos

PROMOTOR \_\_\_\_\_

S/E

ESCALA \_\_\_\_\_

01

Nº PLANO \_\_\_\_\_

Localización y accesos

TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

TITULACIÓN \_\_\_\_\_

ALUMNO/A: Alvaro Imaz Mate

FECHA: 10 mayo 2022

FIRMA \_\_\_\_\_



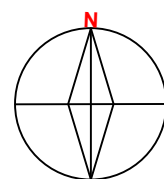
Principales vías de acceso al municipio





Localización de la parcela en el municipio.



Tiedra en Valladolid



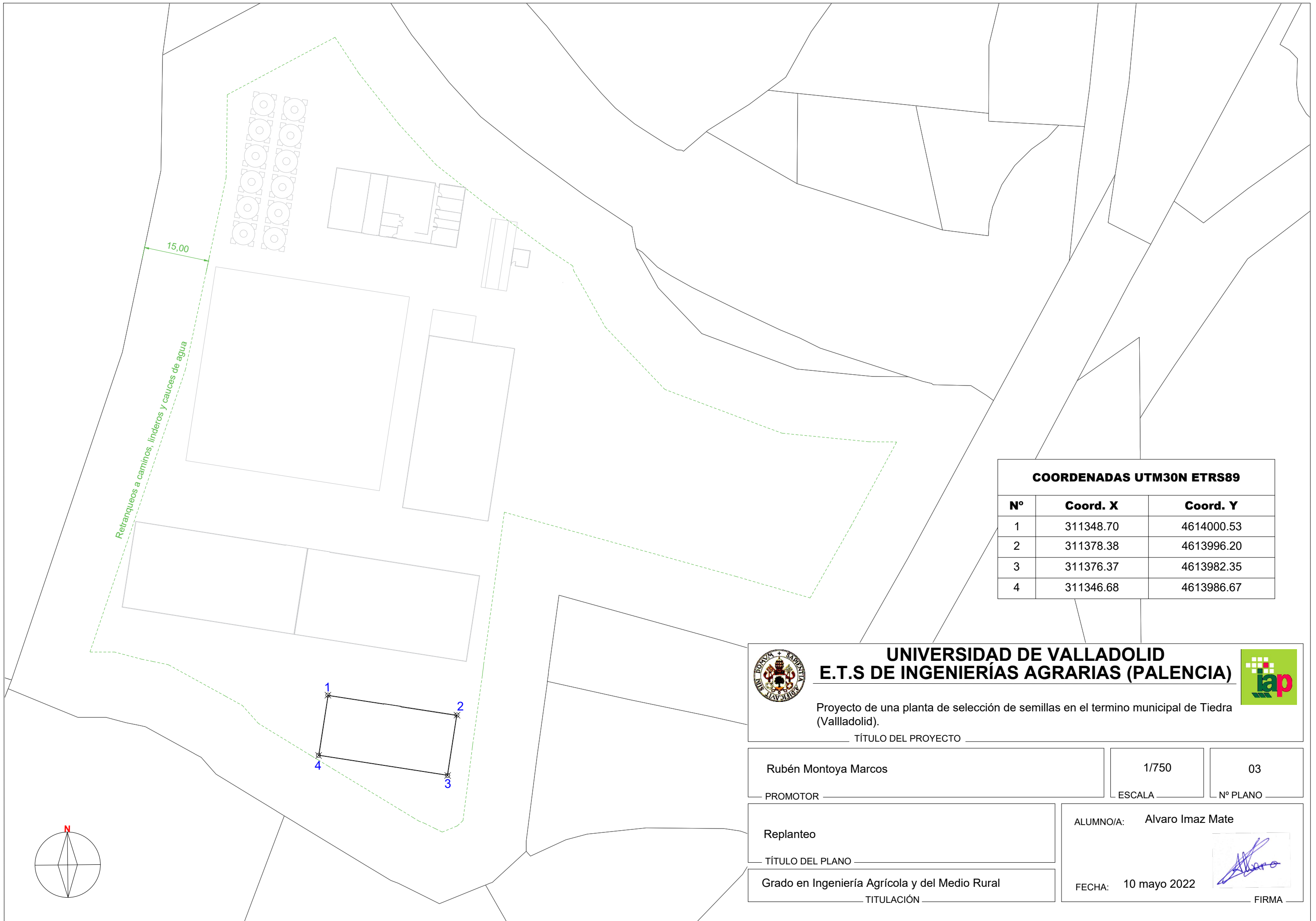
	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
	Proyecto de una planta de selección de semillas en el termino municipal de Tiedra (Valladolid).		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			

PROMOTOR: Rubén Montoya Marcos	ESCALA: S/E	N° PLANO: 02
--------------------------------	-------------	--------------

TÍTULO DEL PLANO: Emplazamiento y accesos	ALUMNO/A: Alvaro Imaz Mate
---	----------------------------

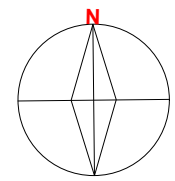
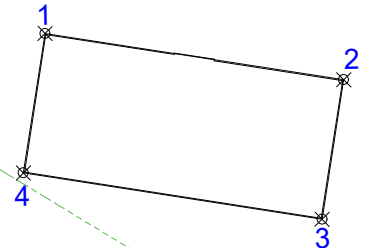
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	FECHA: 10 mayo 2022
--	---------------------

FIRMA



Retranqueos a caminos, linderos y cauces de agua

15,00



COORDENADAS UTM30N ETRS89		
Nº	Coord. X	Coord. Y
1	311348.70	4614000.53
2	311378.38	4613996.20
3	311376.37	4613982.35
4	311346.68	4613986.67

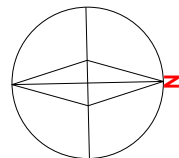
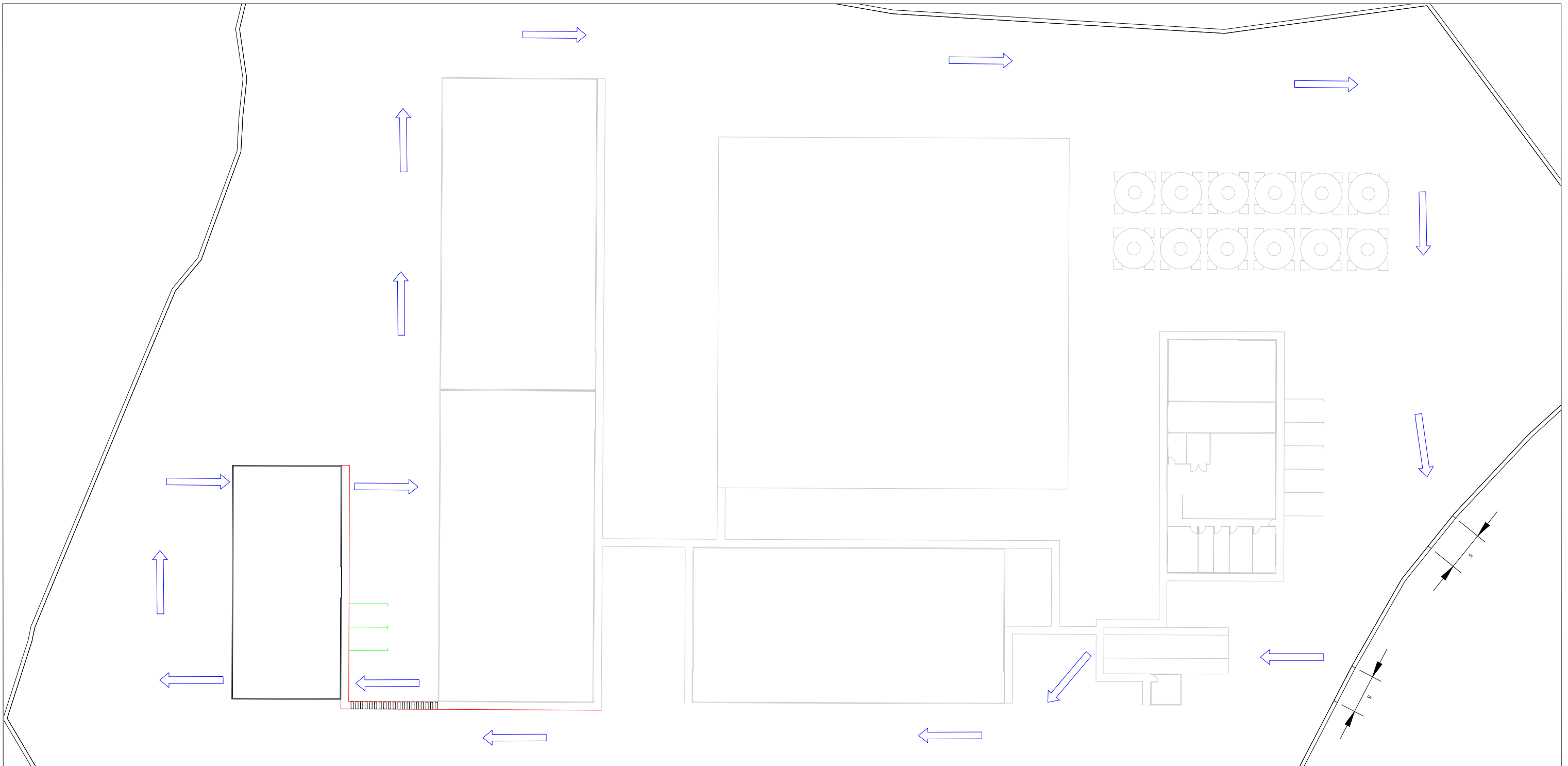
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

Proyecto de una planta de selección de semillas en el termino municipal de Tiedra (Valladolid).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

PROMOTOR <u>Rubén Montoya Marcos</u>	ESCALA <u>1/750</u>	N° PLANO <u>03</u>
--------------------------------------	---------------------	--------------------

TÍTULO DEL PLANO <u>Replanteo</u>	ALUMNO/A: <u>Alvaro Imaz Mate</u>
TITULACIÓN <u>Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural</u>	FECHA: <u>10 mayo 2022</u>
	FIRMA



LEYENDA	
Azul	Circulación vehículos
Rojo	Circulación biandantes
Verde	Aparcamiento coches




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

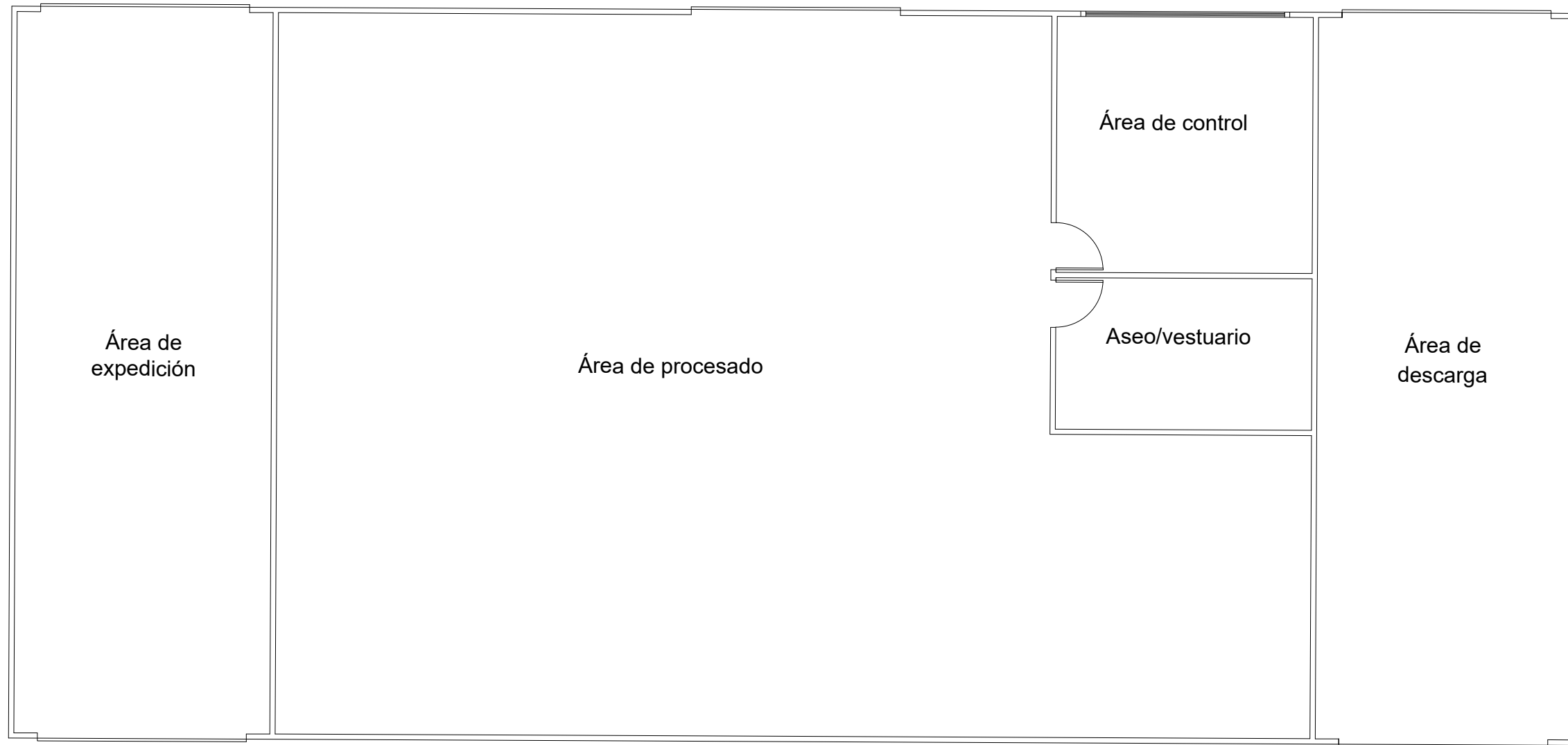
Proyecto de una planta de selección de semillas en el termino municipal de Tiedra (Valladolid).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

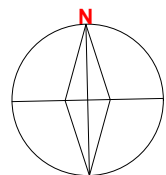



Rubén Montoya Marcos	1/500	04
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

Urbanización	ALUMNO/A: Alvaro Imaz Mate
TÍTULO DEL PLANO _____	 FIRMA _____
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	FECHA: 10 mayo 2022
TITULACIÓN _____	



Espacio	Superficie útil (m <sup>2</sup> )
Área de expedición	70
Área de procesado	233
Área de control	25
Aseo/vestuario	15
Área de descarga	70






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

Proyecto de una planta de selección de semillas en el termino municipal de Tiedra (Valladolid).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_



Rubén Montoya Marcos

PROMOTOR \_\_\_\_\_

1/100

ESCALA \_\_\_\_\_

05

Nº PLANO \_\_\_\_\_

Diseño en planta


TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_

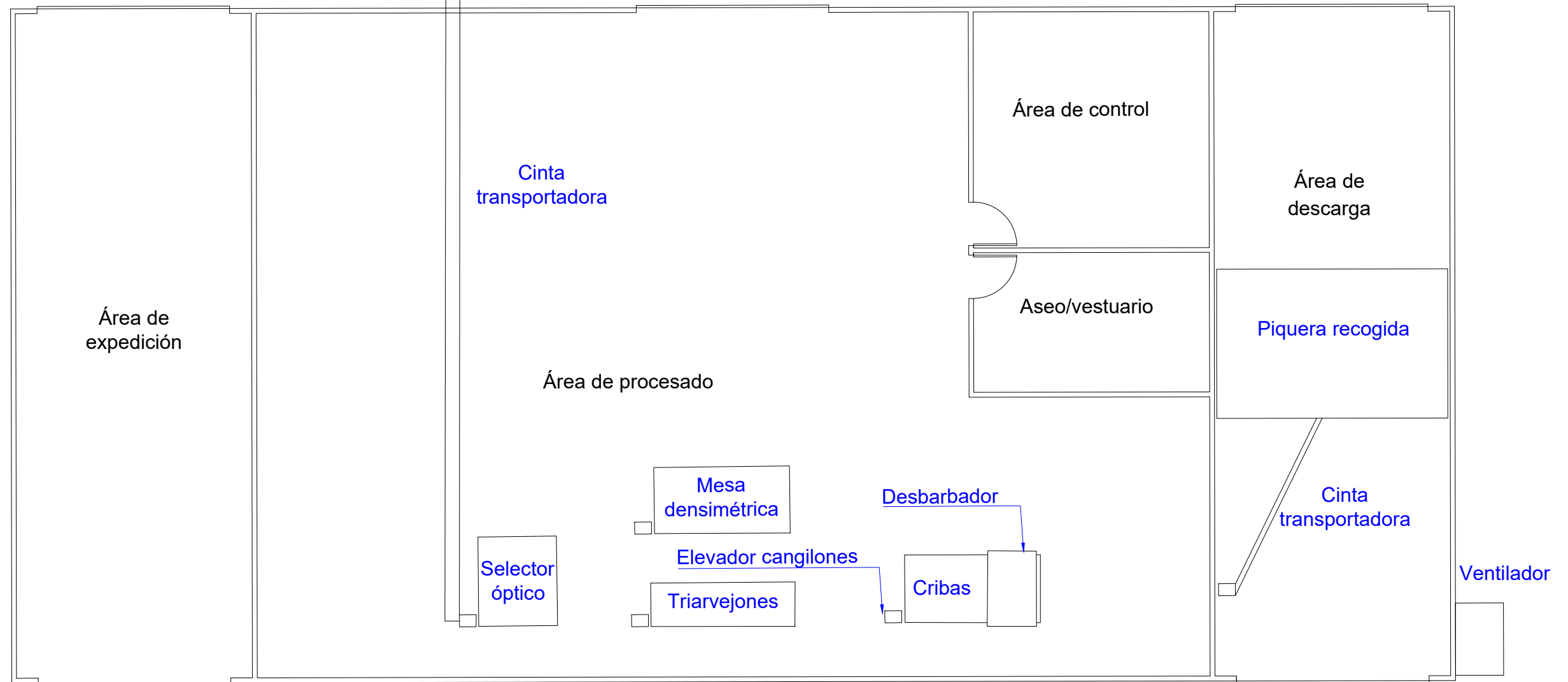
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

TITULACIÓN \_\_\_\_\_

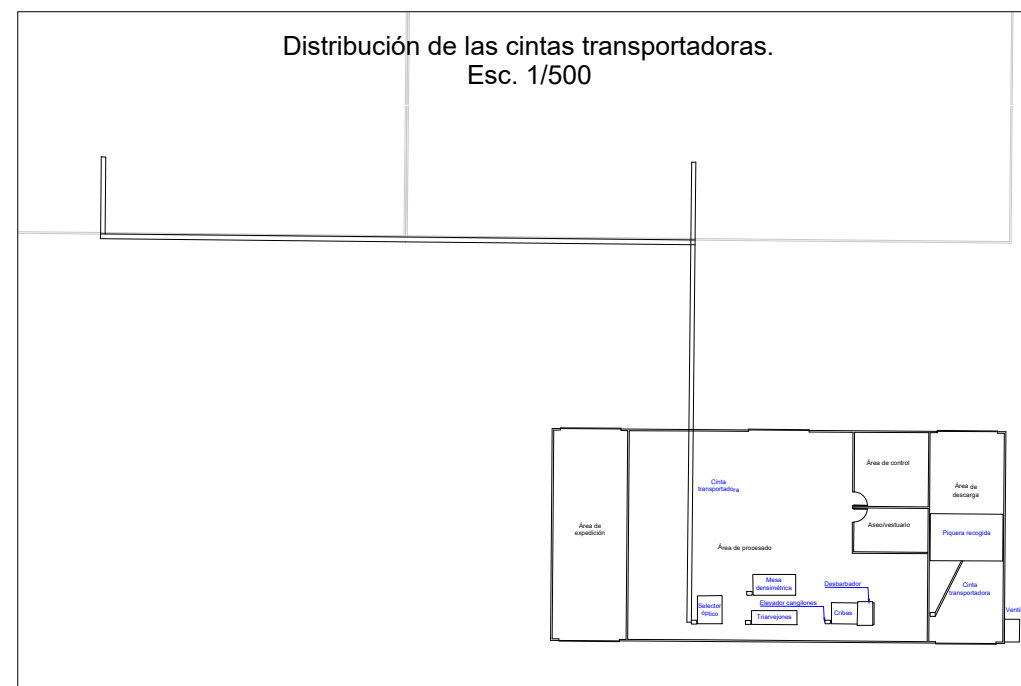
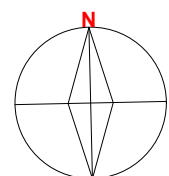
ALUMNO/A: Alvaro Imaz Mate

FECHA: 10 mayo 2022

  
 FIRMA \_\_\_\_\_



Espacio	Superficie útil (m <sup>2</sup> )
Área de expedición	70
Área de procesado	233
Área de control	25
Aseo/vestuario	15
Área de descarga	70






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

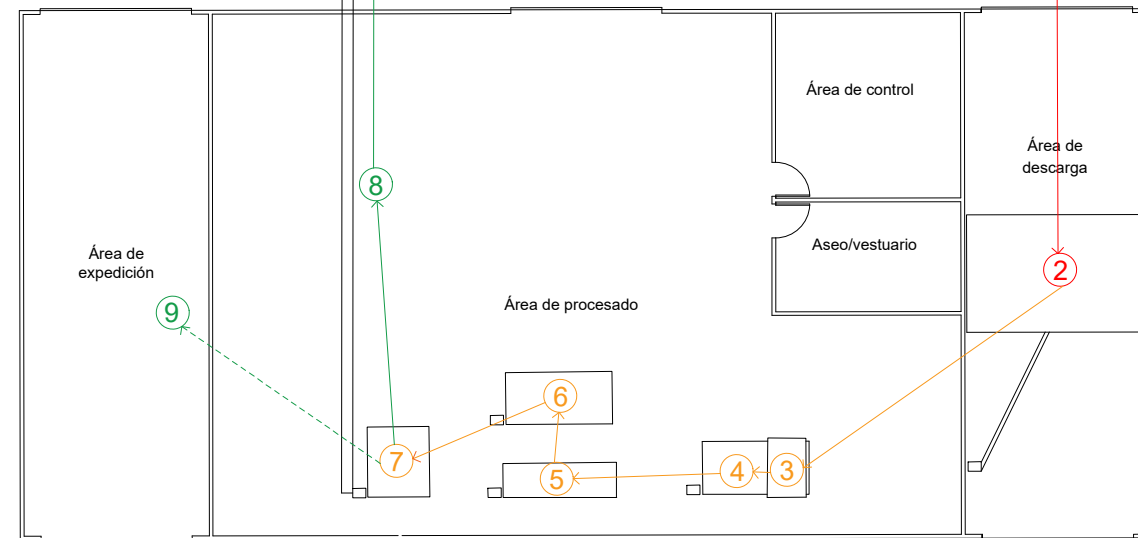
Proyecto de una planta de selección de semillas en el termino municipal de Tiedra (Valladolid).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_



Rubén Montoya Marcos	1/100	06
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

Diseño en planta: maquinaria	ALUMNO/A: Alvaro Imaz Mate
TÍTULO DEL PLANO _____	
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	FECHA: 10 mayo 2022
TITULACIÓN _____	FIRMA _____



	Operación
1	Pesaje y toma de muestras
2	Descarga de grano
3	Desbarbado
4	Cribas
5	Triarvejones
6	Mesa densimétrica
7	Selector óptico
8	Expedición semilla alimentación
10	Expedición grano siembra



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



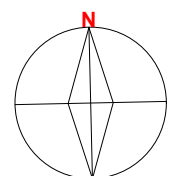
Proyecto de una planta de selección de semillas en el termino municipal de Tiedra (Valladolid).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

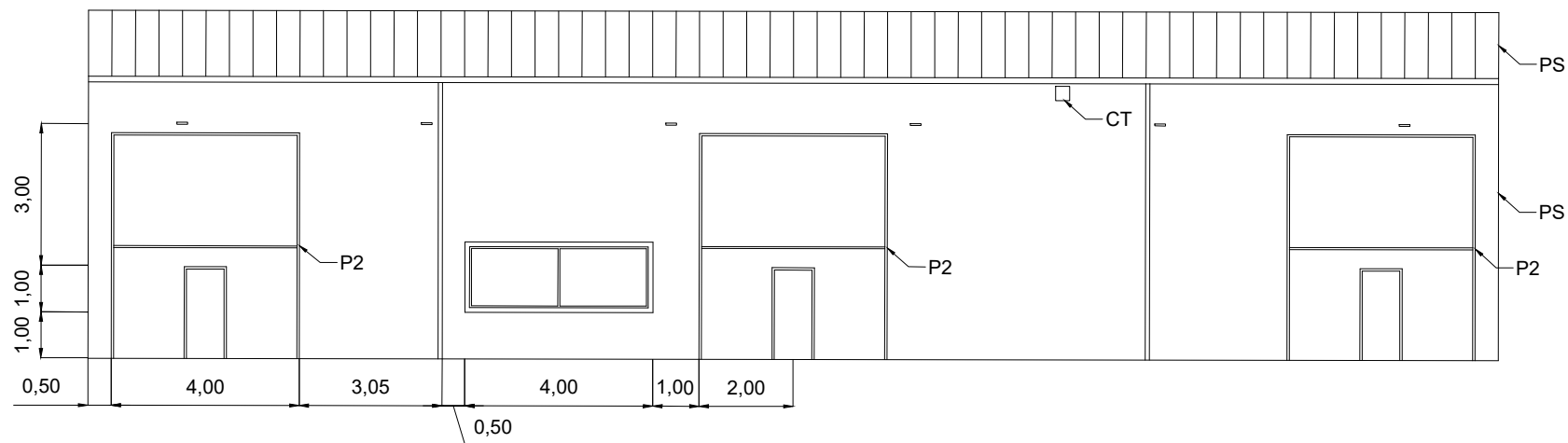
Rubén Montoya Marcos	1/200	07
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

Flujo proceso productivo	ALUMNO/A: Alvaro Imaz Mate
TÍTULO DEL PLANO _____	

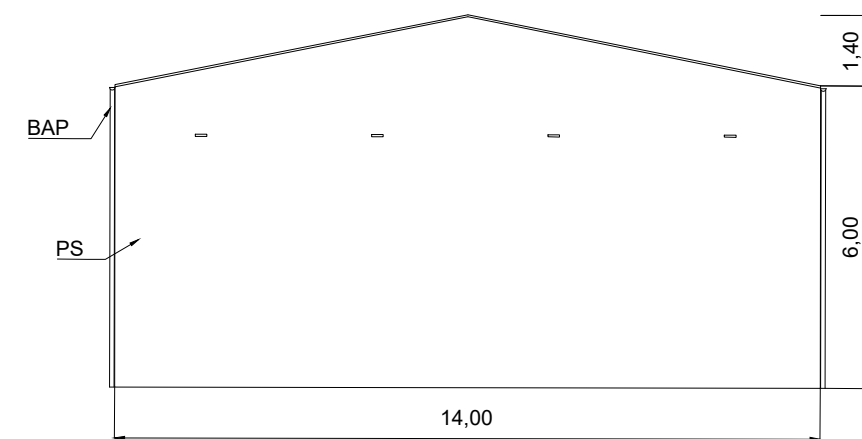
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	FECHA: 10 mayo 2022
TITULACIÓN _____	FIRMA



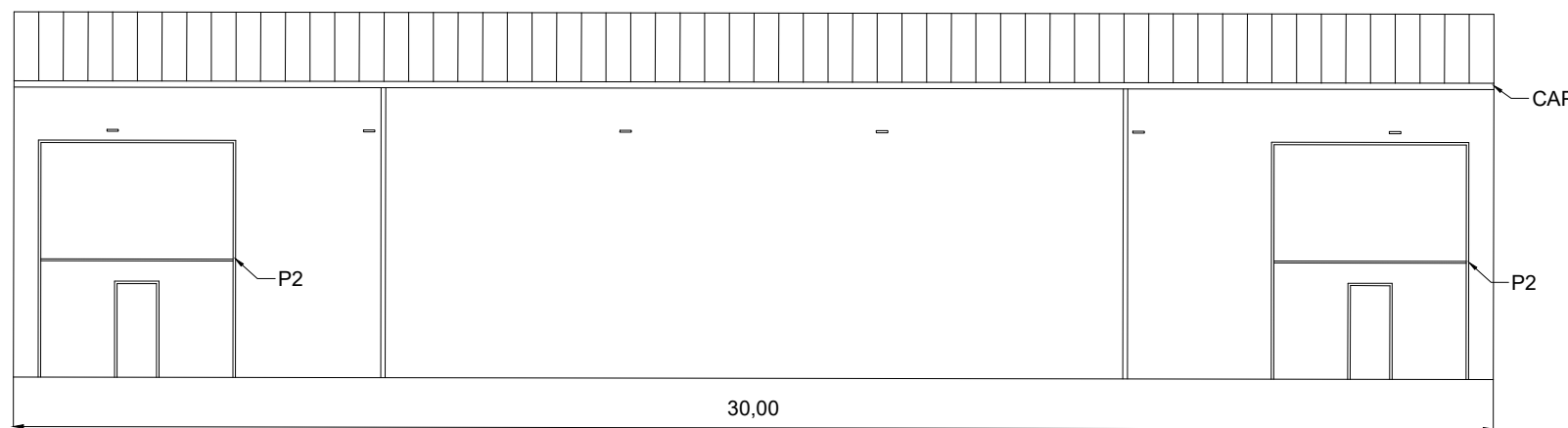
ALZADO NORTE



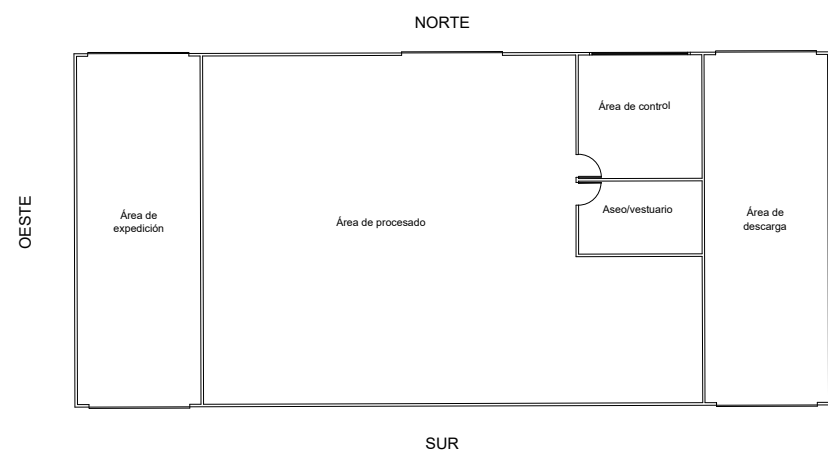
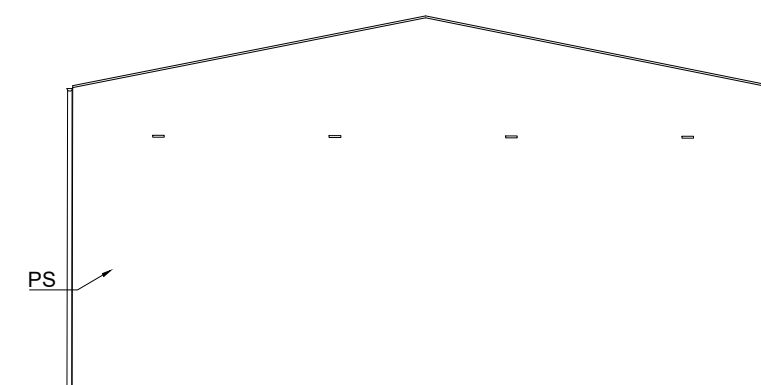
ALZADO ESTE



ALZADO SUR



ALZADO OESTE



LEYENDA	
PS	Paneles sándwich de 40 mm de espesor.
CAP	Canalones de agua pluviales de PVC y Ø125 mm.
BAP	Bajantes de aguas pluviales de PVC y Ø90 mm.
P2	Puerta de dos hojas basculante con contrapeso y puerta peatonal.
CT	Salida cinta transportadora



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



Proyecto de una planta de selección de semillas en el termino municipal de Tiedra (Valladolid).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

Rubén Montoya Marcos

PROMOTOR \_\_\_\_\_

1/150

ESCALA \_\_\_\_\_

08

Nº PLANO \_\_\_\_\_

Alzados generales

TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

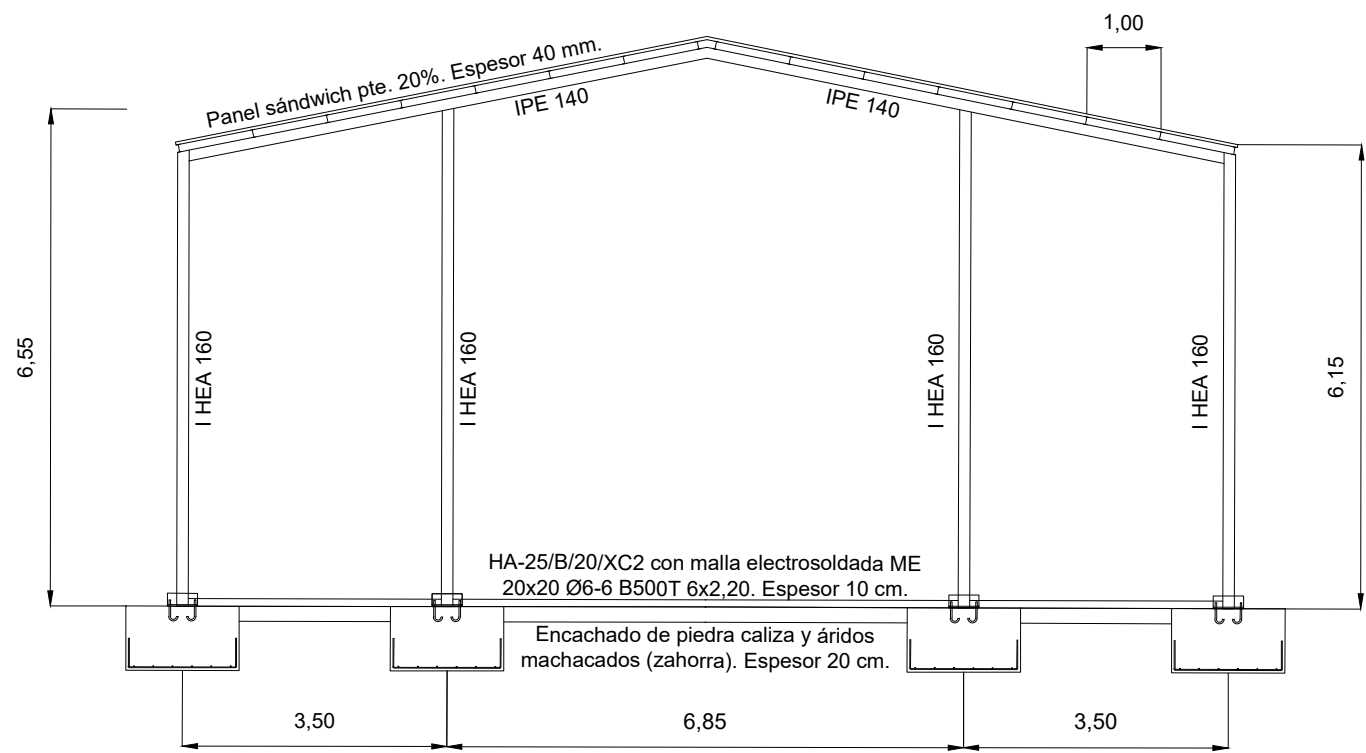
TITULACIÓN \_\_\_\_\_

ALUMNO/A: Alvaro Imaz Mate

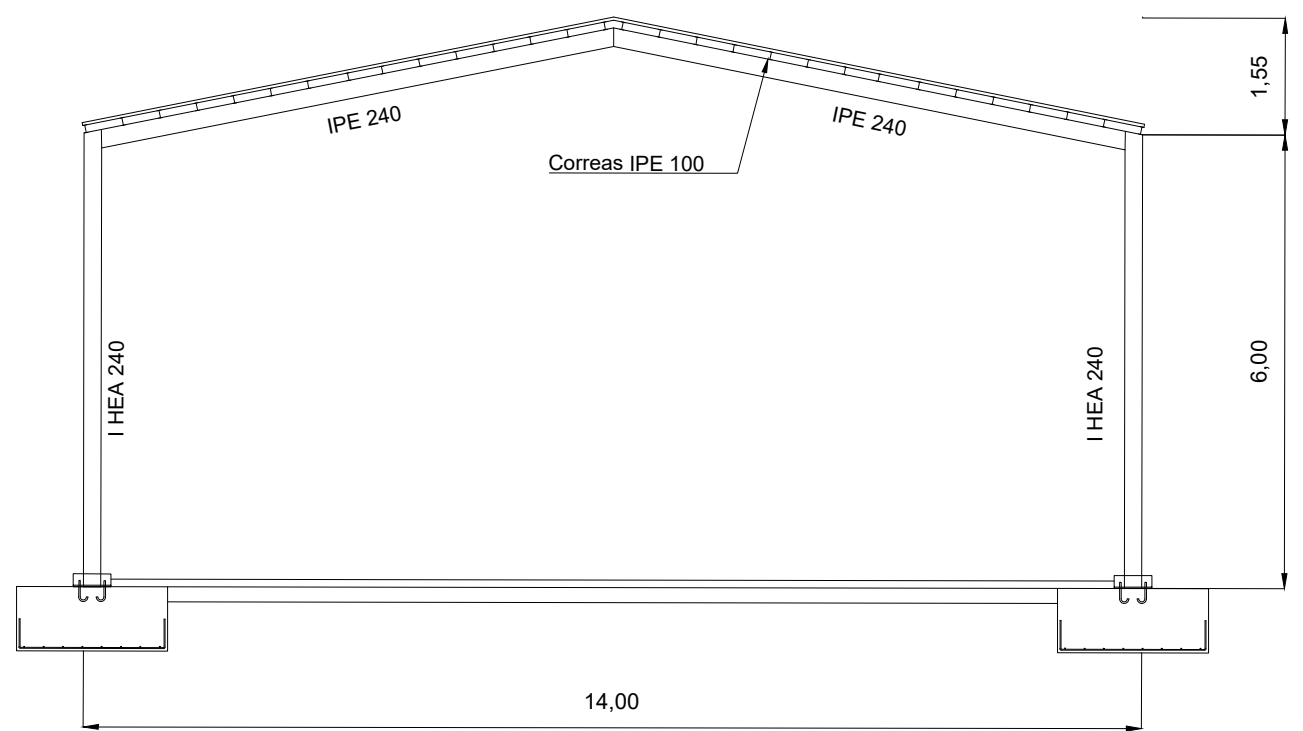
FECHA: 10 mayo 2022

FIRMA \_\_\_\_\_





PÓRTICO HASTIAL



PÓRTICO TIPO

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS				
ACERO ESTRUCTURAL				
Elemento estructural	Tipo de acero	Límite elástico	Tensión de rotura	Nivel de control
Perfiles laminados	S 275 J0	275 N/mm <sup>2</sup>	410N/mm <sup>2</sup>	Normal



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



Proyecto de una planta de selección de semillas en el termino municipal de Tiedra (Valladolid).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

PROMOTOR Rubén Montoya Marcos

ESCALA 1/100

Nº PLANO 9

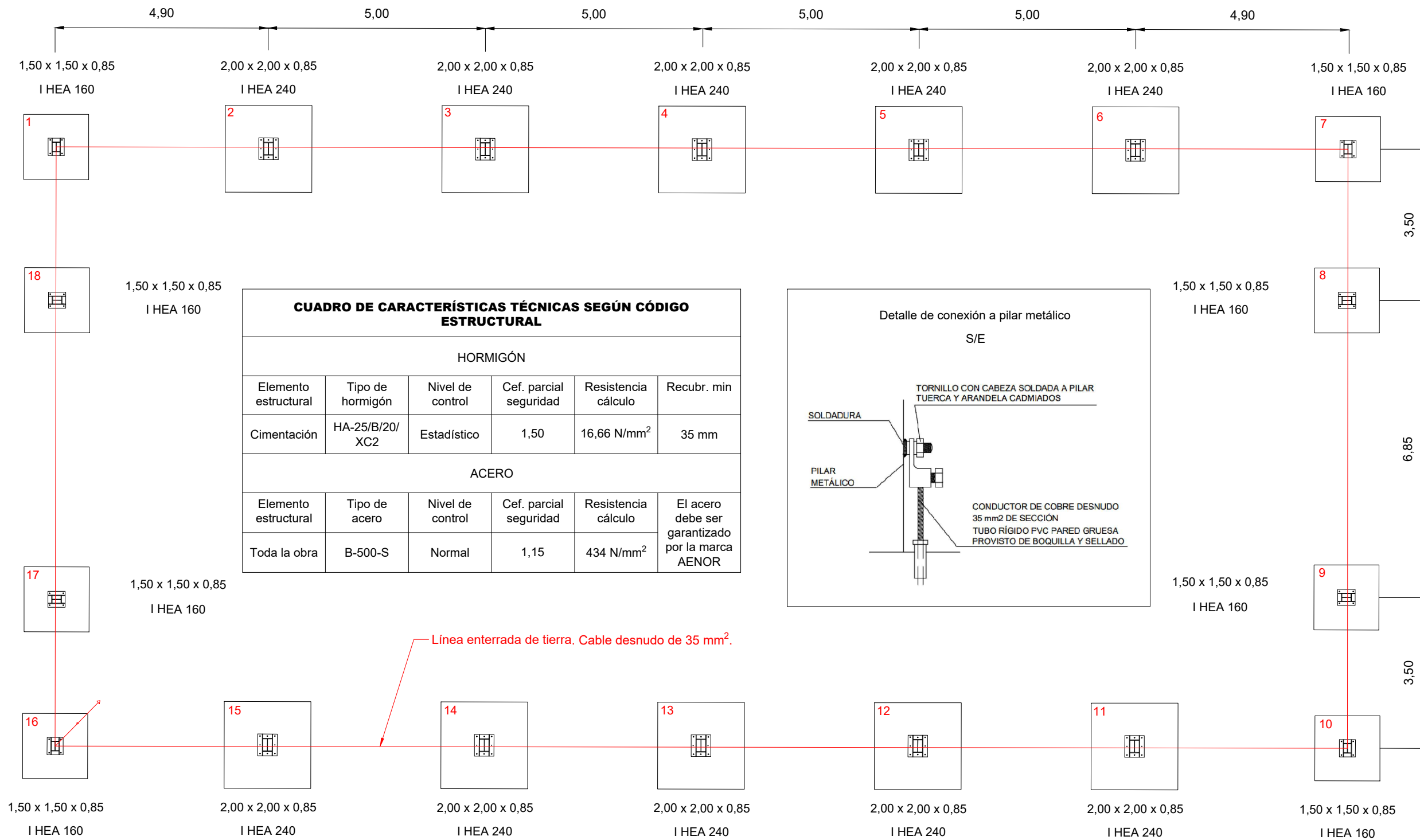
TÍTULO DEL PLANO Pórticos

TITULACIÓN Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ALUMNO/A: Alvaro Imaz Mate

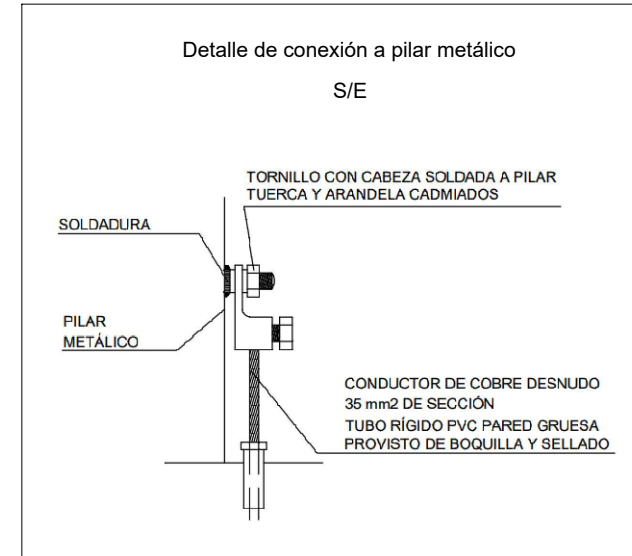
FECHA: 10 mayo 2022

  
 FIRMA



**CUADRO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL**

HORMIGÓN					
Elemento estructural	Tipo de hormigón	Nivel de control	Cef. parcial seguridad	Resistencia cálculo	Recubr. min
Cimentación	HA-25/B/20/XC2	Estadístico	1,50	16,66 N/mm <sup>2</sup>	35 mm
ACERO					
Elemento estructural	Tipo de acero	Nivel de control	Cef. parcial seguridad	Resistencia cálculo	El acero debe ser garantizado por la marca AENOR
Toda la obra	B-500-S	Normal	1,15	434 N/mm <sup>2</sup>	



Línea enterrada de tierra. Cable desnudo de 35 mm<sup>2</sup>.

**CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACION**

Nº de referencia	Armado inf. X	Armado inf. Y
1, 7 a 10 y 16 a 18	6 Ø12	6 Ø12
2 a 6 y 11 a 15	8 Ø12	8 Ø12

**CUADRO DE ANCLAJES**

Nº de referencia	Dimensiones placa (mm)	Dimensiones cartela (mm)	Pernos de anclaje	Longitud de anclaje (mm)
1, 7 a 10 y 16 a 18	370x400x20	150x400x10	4 Ø20	220
2 a 6 y 11 a 15	450x500x25	150x500x12	6 Ø20	320
			2 Ø16	320


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


Proyecto de una planta de selección de semillas en el termino municipal de Tiedra (Valladolid).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

Rubén Montoya Marcos

PROMOTOR \_\_\_\_\_

1/100

ESCALA \_\_\_\_\_

10

Nº PLANO \_\_\_\_\_

Cimentación nave


TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

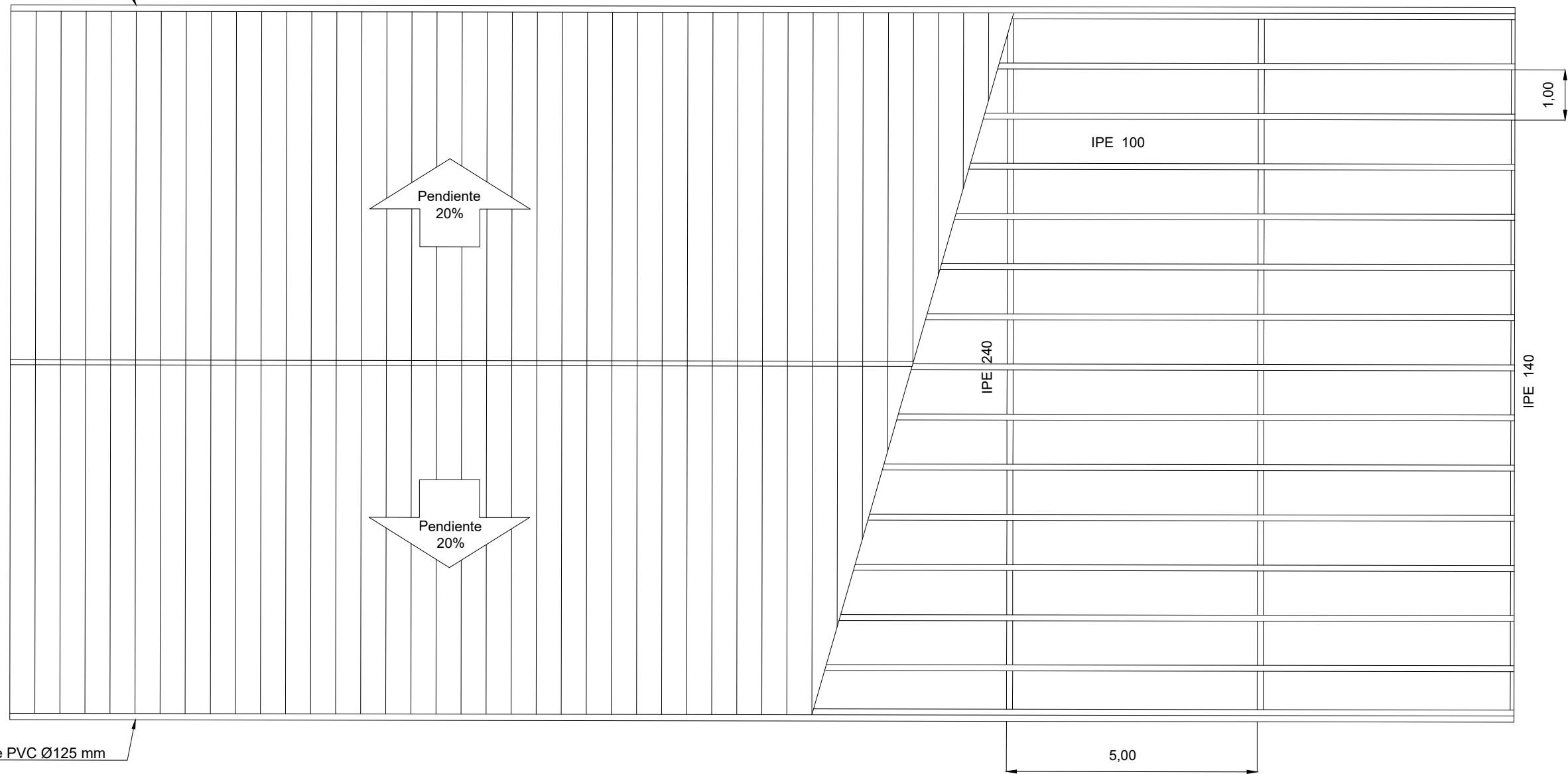
TITULACIÓN \_\_\_\_\_

ALUMNO/A: **Alvaro Imaz Mate**

FECHA: **10 mayo 2022**

  
 FIRMA \_\_\_\_\_

Canalón de PVC Ø125 mm



Canalón de PVC Ø125 mm



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



Proyecto de una planta de selección de semillas en el termino municipal de Tiedra (Valladolid).

TÍTULO DEL PROYECTO

Rubén Montoya Marcos

PROMOTOR

1/100

ESCALA

11

Nº PLANO

Cubierta

TÍTULO DEL PLANO

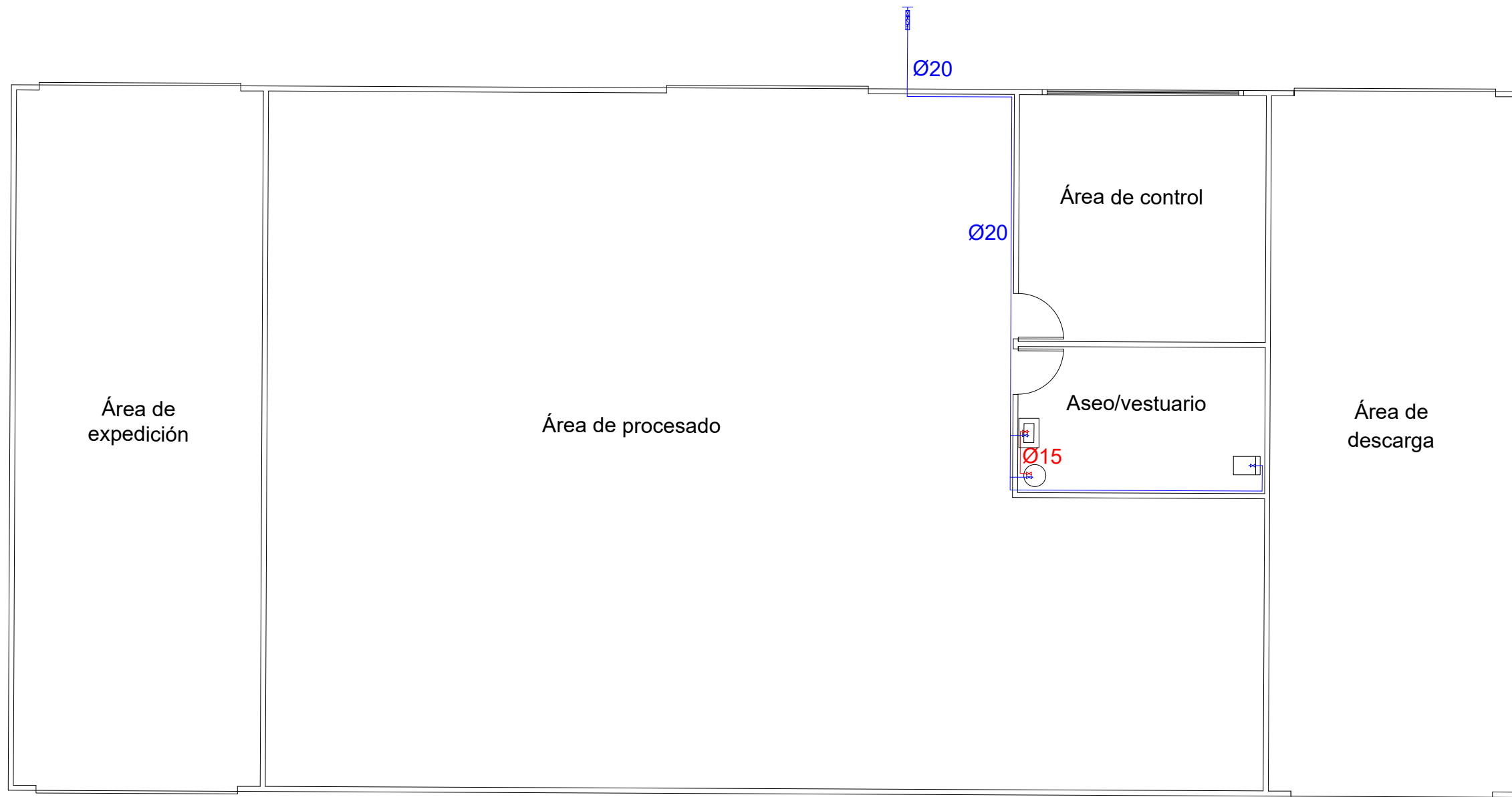
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

TITULACIÓN

ALUMNO/A: Alvaro Imaz Mate

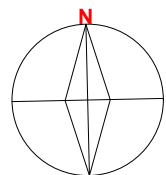
FECHA: 10 mayo 2022

FIRMA



LEYENDA	
	Tubería de ACS
	Tubería de agua fría
	Tomas de agua
	Llaves de corte
	Arqueta acometida individual con llave de corte
	Contador
	Válvula antirretorno

DIÁMETROS NOMINALES DE LAS REDES DE TUBERÍAS		
	Red de agua fría	Red de ACS
Acometida	25	-
Aseos y vestuarios	20	15





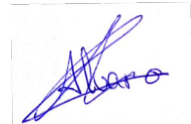
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

Proyecto de una planta de selección de semillas en el termino municipal de Tiedra (Valladolid).

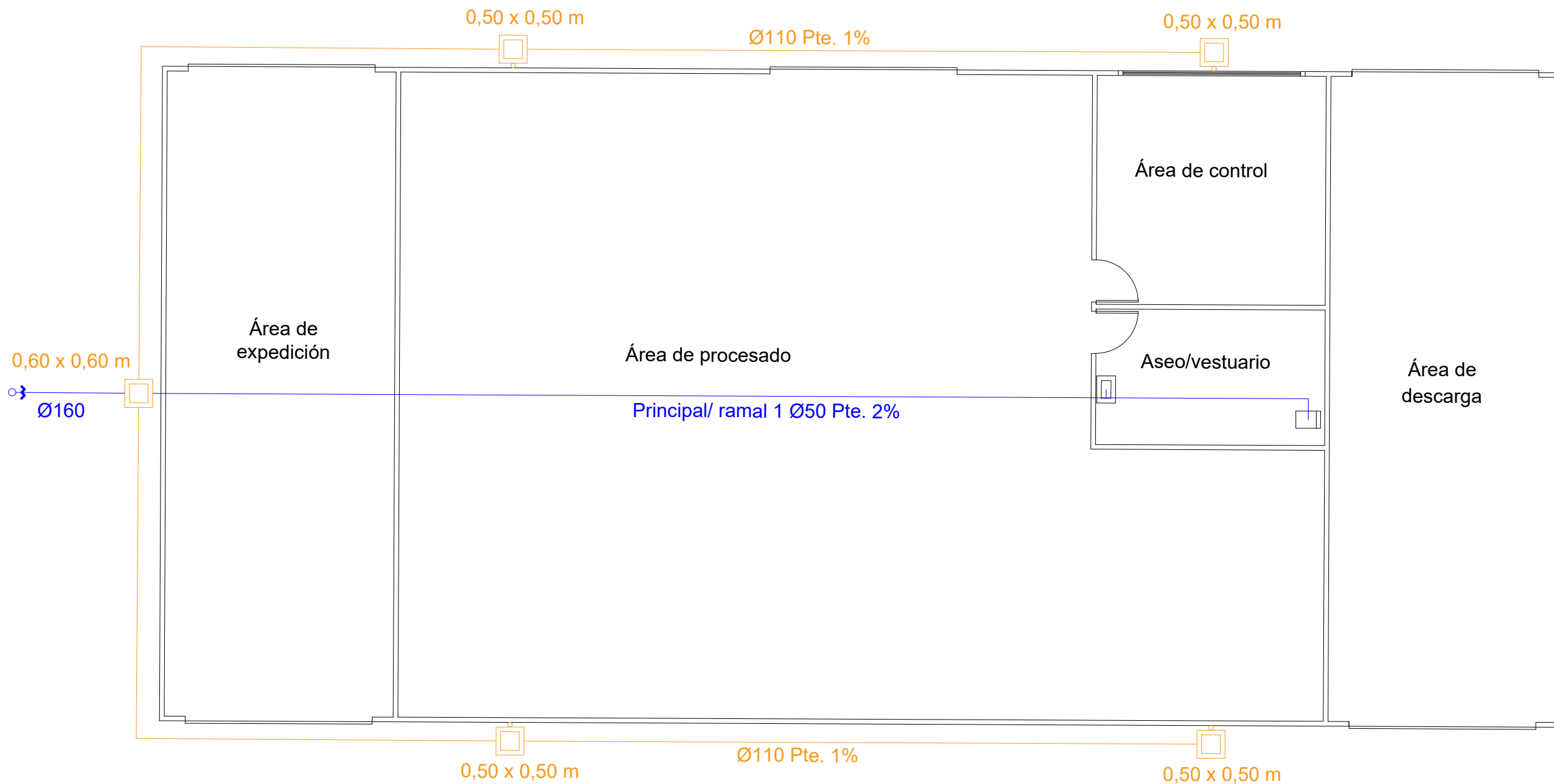
TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_



Rubén Montoya Marcos	1/100	12
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

Instalación de fontanería TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: Alvaro Imaz Mate  FECHA: 10 mayo 2022 FIRMA _____
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	TITULACIÓN _____

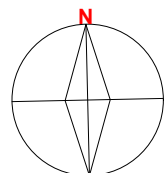
RED DE SANEAMIENTO MUNICIPAL



LEYENDA	
	Arqueta
	Bajante
	Derivaciones y ramales
	Colectores

DIÁMETROS DE LAS DERIVACIONES INDIVIDUALES	
Inodoro con cisterna	60 mm
Lavabo	32 mm

DIÁMETROS DE LAS BAJANTES	
Nave principal	63 mm



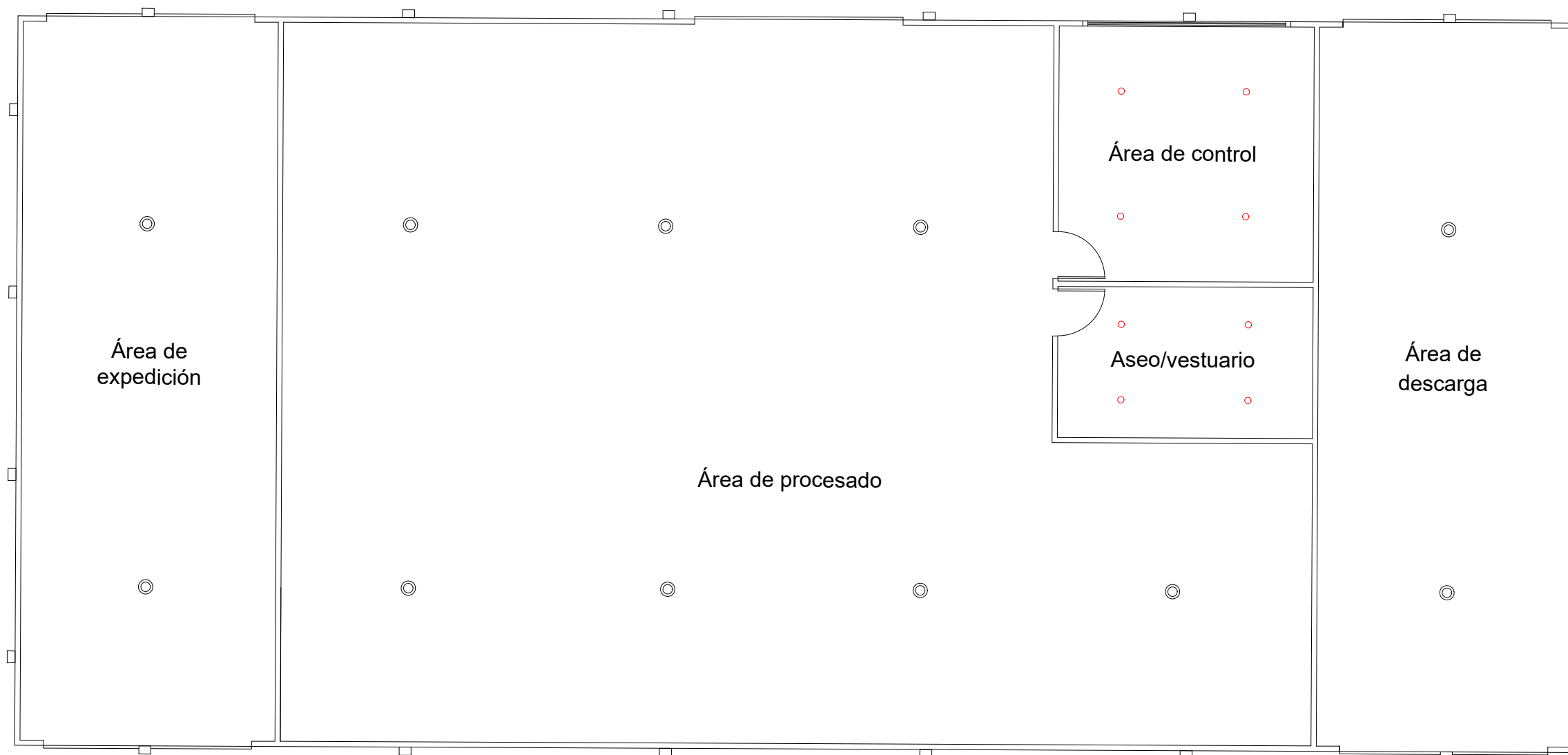
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

Proyecto de una planta de selección de semillas en el termino municipal de Tiedra (Valladolid).

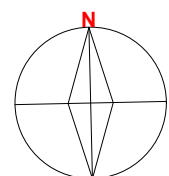
TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

Rubén Montoya Marcos	1/100	13
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

Instalación de saneamiento	ALUMNO/A: Alvaro Imaz Mate	
TÍTULO DEL PLANO _____		
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	FECHA: 10 mayo 2022	
TITULACIÓN _____		FIRMA _____



LEYENDA	
	Luminaria exterior LED 24W
	Luminaria LED 100W
	Luminaria LED 32W






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

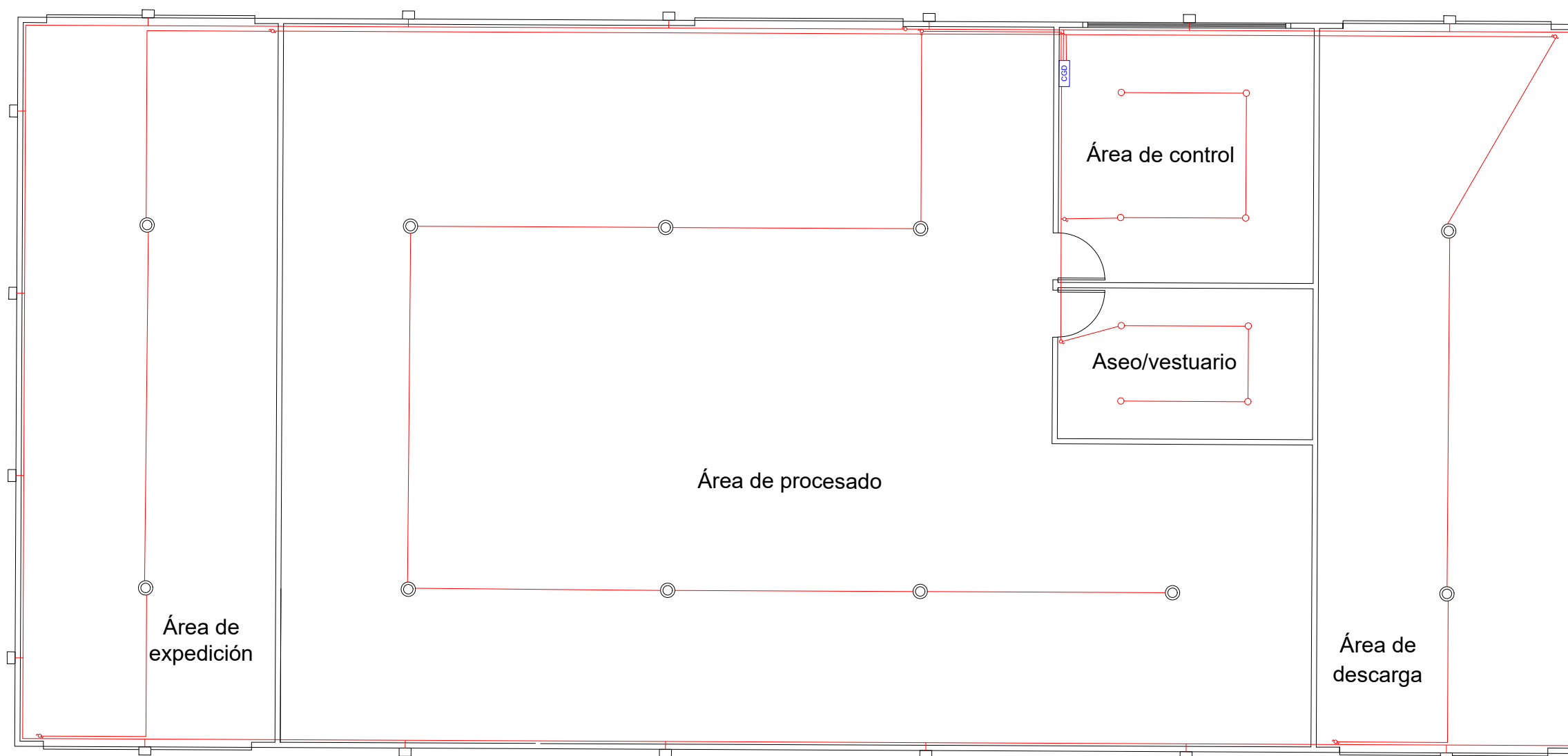
Proyecto de una planta de selección de semillas en el termino municipal de Tiedra (Valladolid).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

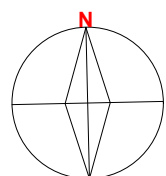


Rubén Montoya Marcos PROMOTOR _____	1/100 ESCALA _____	14 N° PLANO _____
--	-----------------------	----------------------

Instalación de iluminación TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: Alvaro Imaz Mate  FECHA: 10 mayo 2022 FIRMA _____
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural TITULACIÓN _____	



LEYENDA	
	Luminaria exterior LED 24W
	Luminaria LED 100W
	Luminaria LED 32W
	Conmutador
	Interruptor
CGD	Cuadro general de distribución



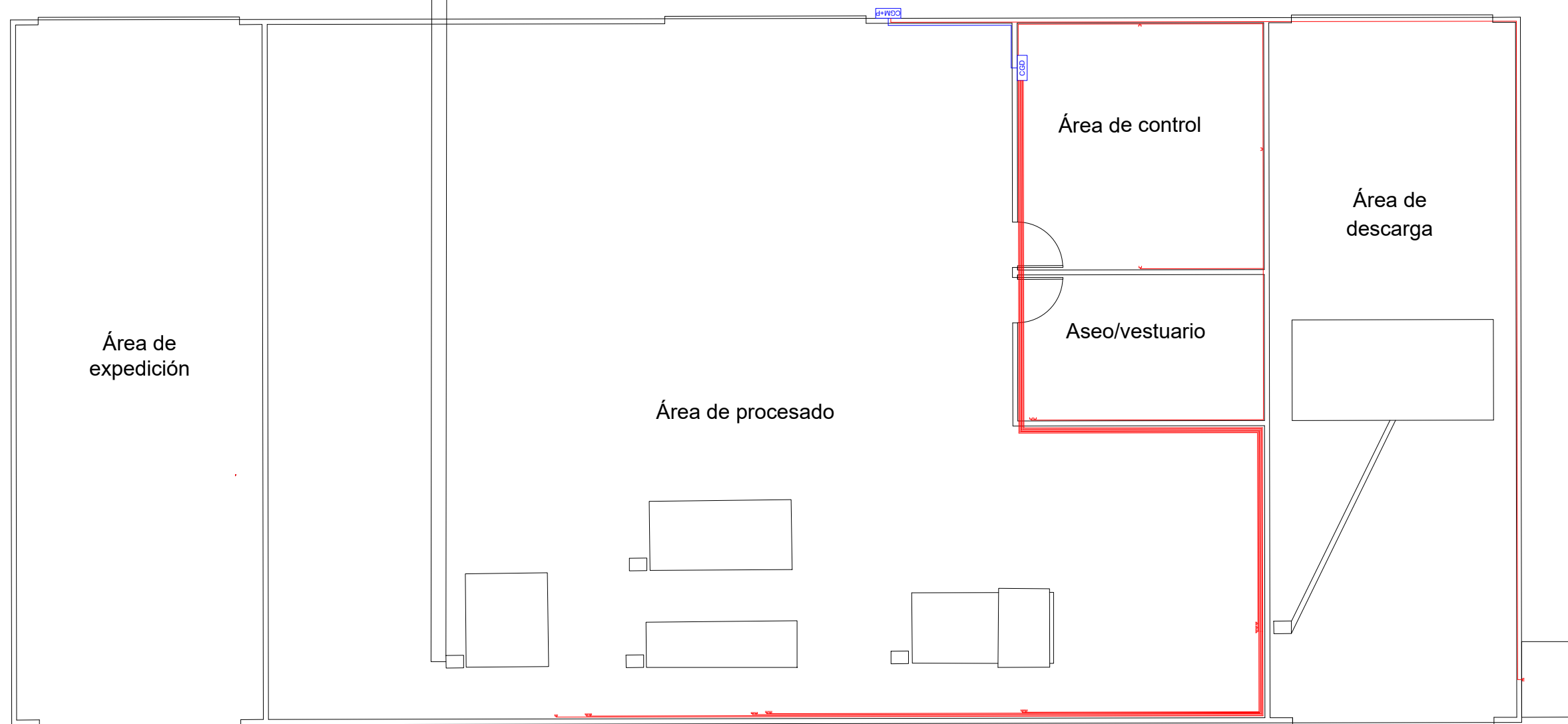
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

Proyecto de una planta de selección de semillas en el termino municipal de Tiedra (Valladolid).

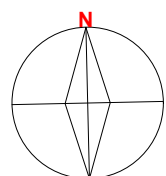
TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_


Rubén Montoya Marcos PROMOTOR _____	1/100 ESCALA _____	15 N° PLANO _____
--	-----------------------	----------------------

Instalación eléctrica de iluminación TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: Alvaro Imaz Mate 
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural TITULACIÓN _____	FECHA: 10 mayo 2022 FIRMA _____



LEYENDA	
	Línea de fuerza
	Línea principal
	Toma de corriente monofásica
	Toma de corriente trifásica
CGD	Cuadro general de distribución
CGM+P	Cuadro general de mando y protección





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

Proyecto de una planta de selección de semillas en el termino municipal de Tiedra (Valladolid).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_



Rubén Montoya Marcos

PROMOTOR \_\_\_\_\_

1/100

ESCALA \_\_\_\_\_

16

Nº PLANO \_\_\_\_\_

Instalación eléctrica

TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

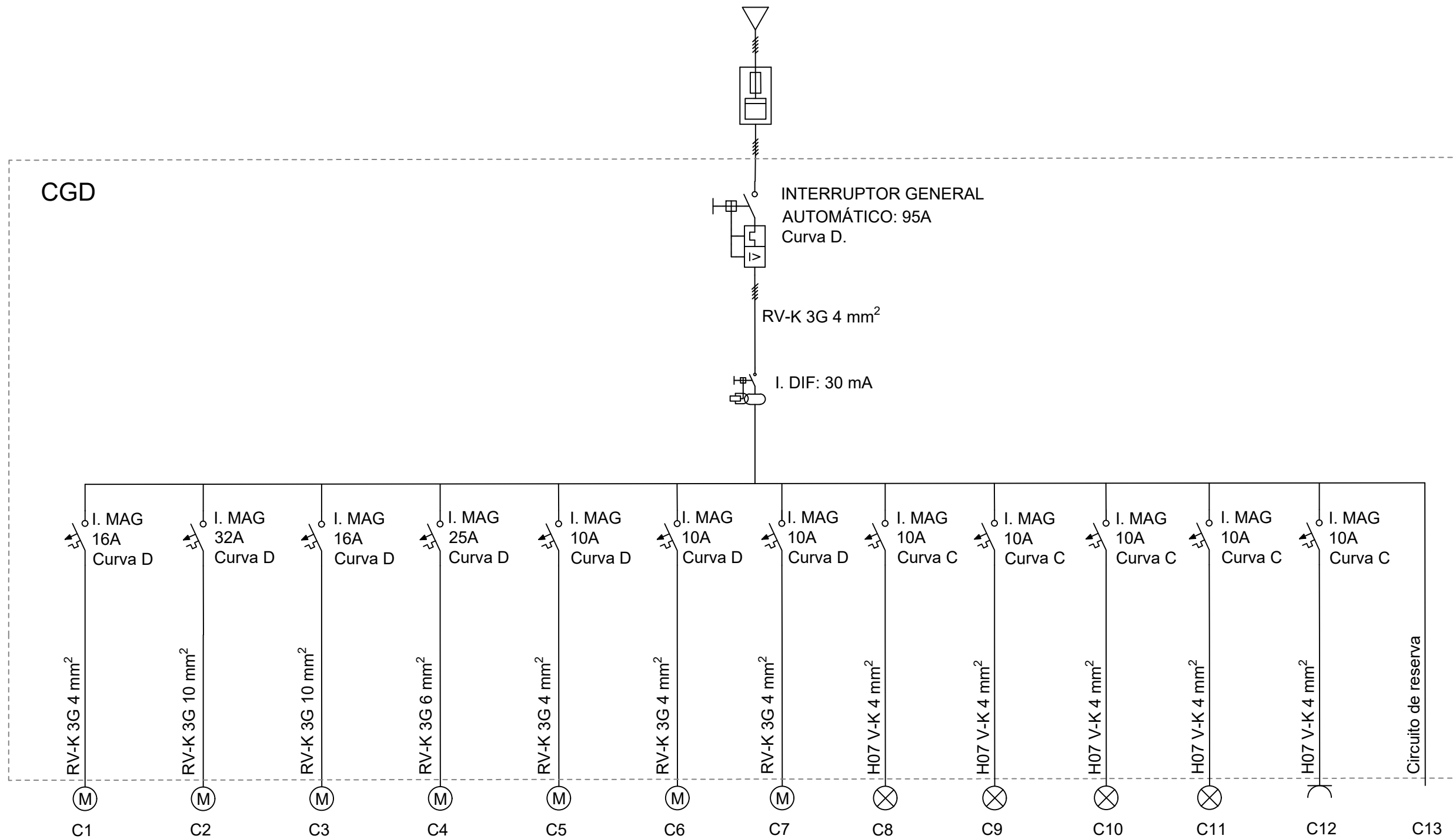
TITULACIÓN \_\_\_\_\_

ALUMNO/A: Alvaro Imaz Mate

FECHA: 10 mayo 2022

  
 FIRMA \_\_\_\_\_





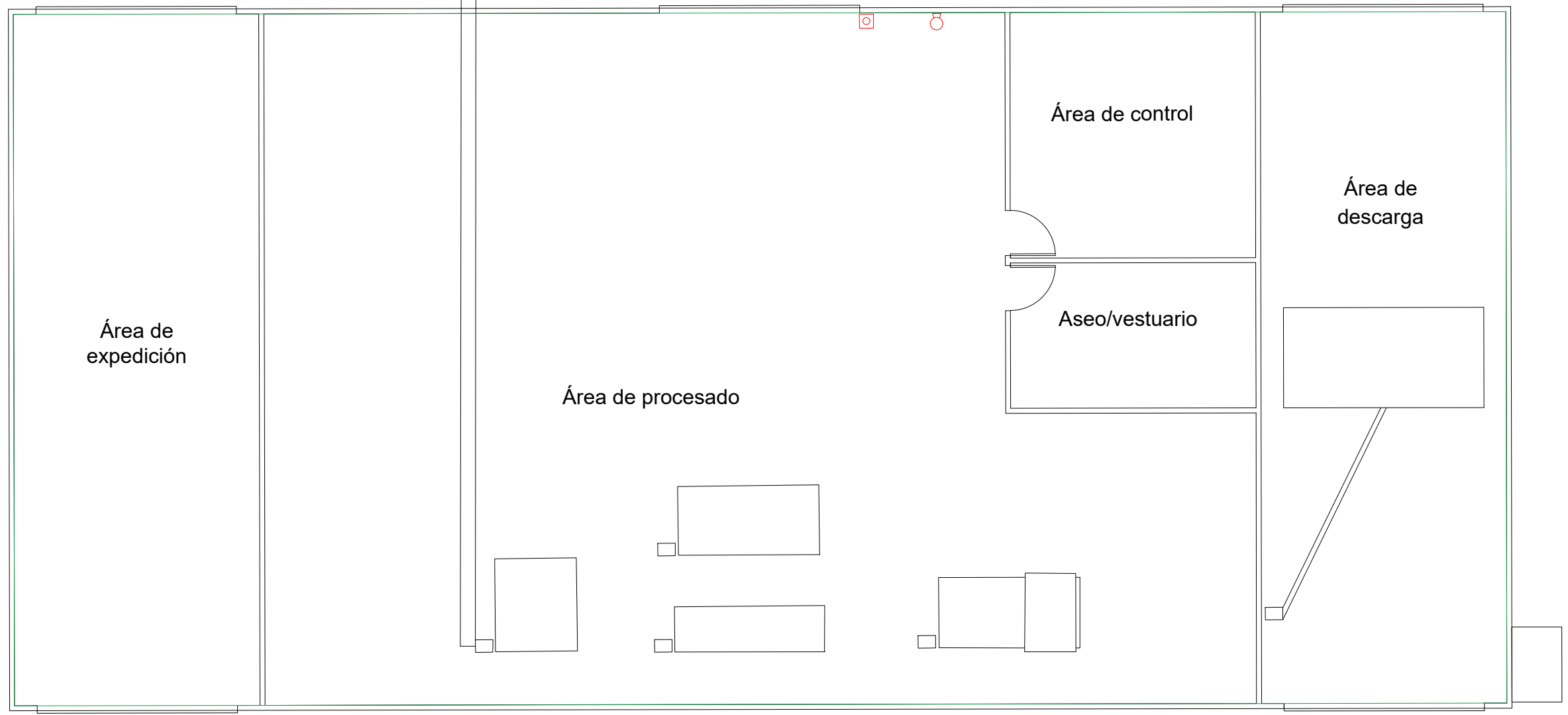
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**






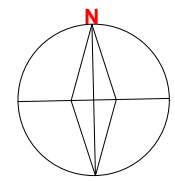
Proyecto de una planta de selección de semillas en el termino municipal de Tiedra (Valladolid).  
 TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_




PROMOTOR _____ Rubén Montoya Marcos	ESCALA _____ S/E	Nº PLANO _____ 17
--	---------------------	----------------------

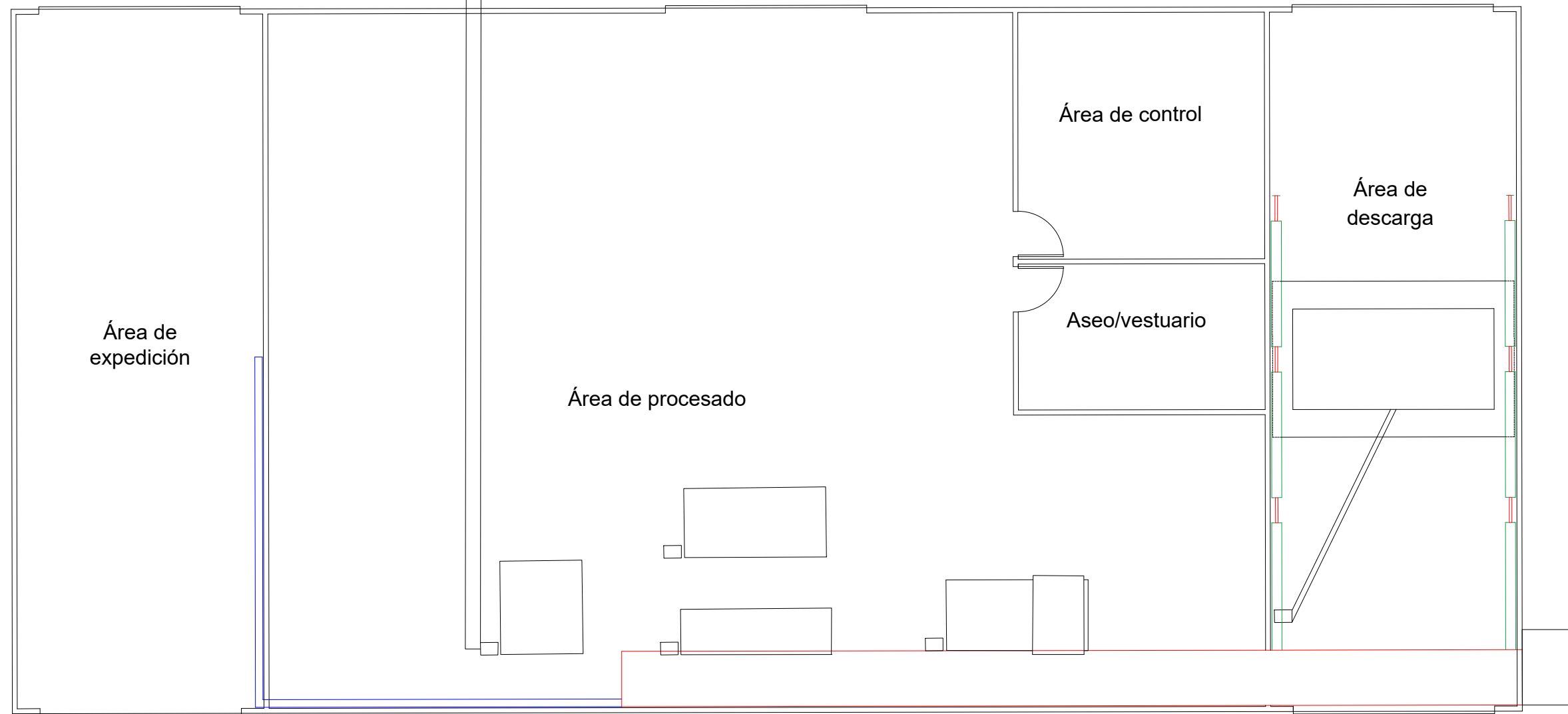
TÍTULO DEL PLANO _____ Esquema unifilar	ALUMNO/A: Alvaro Imaz Mate
TITULACIÓN _____ Grado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural	FECHA: 10 mayo 2022
	FIRMA _____



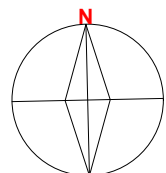
LEYENDA	
	Pulsador manual
	Extintor de incendios
	Delimitación zona de incendio



	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
	Proyecto de una planta de selección de semillas en el termino municipal de Tiedra (Valladolid). TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Rubén Montoya Marcos PROMOTOR _____	1/100 ESCALA _____	18 N° PLANO _____	
Instalación de protección contra incendios TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: Alvaro Imaz Mate FECHA: 10 mayo 2022		 FIRMA _____
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural TITULACIÓN _____			



LEYENDA	
REPRESENTACIÓN	SECCIÓN (mm)
	1.000 x 1.000
	150 x 150
	Ø200
	Rejilla



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



Proyecto de una planta de selección de semillas en el termino municipal de Tiedra (Valladolid).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

Rubén Montoya Marcos	1/100	19
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

Instalación de ventilación	ALUMNO/A: Alvaro Imaz Mate
TÍTULO DEL PLANO _____	FECHA: 10 mayo 2022
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	
TITULACIÓN _____	FIRMA _____

# Documento III. PLIEGO DE CONDICIONES

## ÍNDICE DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

1.	Pliego de cláusulas administrativas .....	4
1.1.	Disposiciones Generales .....	4
1.1.1.	Disposiciones de carácter general .....	4
1.1.2.	Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.....	8
1.1.3.	Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas.....	13
1.2.	Disposiciones Facultativas.....	16
1.2.1.	Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación .....	16
1.2.2.	Agentes que intervienen en la obra.....	18
1.2.3.	Agentes en materia de seguridad y salud .....	18
1.2.4.	Agentes en materia de gestión de residuos .....	18
1.2.5.	La dirección facultativa .....	18
1.2.6.	Visitas facultativas .....	18
1.2.7.	Obligaciones de los agentes intervinientes .....	18
1.2.8.	Documentación final de obra: Libro del Edificio.....	27
1.3.	Disposiciones Económicas .....	28
1.3.1.	Definición.....	28
1.3.2.	Contrato de obra.....	28
1.3.3.	Criterio General .....	29
1.3.4.	Fianzas .....	29
1.3.5.	De los precios.....	29
1.3.6.	Obras por administración .....	32
1.3.7.	Valoración y abono de los trabajos .....	32
1.3.8.	Indemnizaciones Mutuas .....	34
1.3.9.	Varios .....	34
1.3.10.	Retenciones en concepto de garantía.....	35
1.3.11.	Plazos de ejecución: Planning de obra .....	36
1.3.12.	Liquidación económica de las obras .....	36
1.3.13.	Liquidación final de la obra .....	36
2.	Pliego de condiciones técnicas particulares .....	37
2.1.	Prescripciones sobre los materiales.....	37
2.1.2.	Garantías de calidad (Marcado CE).....	38

2.1.3.	Hormigones .....	39
2.1.4.	Aceros para hormigón armado.....	41
2.1.5.	Aceros para estructuras metálicas .....	45
2.1.6.	Conglomerantes .....	47
2.1.7.	Aislantes e impermeabilizantes.....	48
2.1.8.	Carpintería y cerrajería .....	48
2.1.9.	Vidrios.....	50
2.1.10.	Instalaciones.....	51
2.1.11.	Varios .....	55
2.2.	Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.....	56
2.2.1.	Acondicionamiento del terreno.....	60
2.2.2.	Fachadas y particiones .....	79
2.2.3.	Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.....	82
2.2.4.	Remates y ayudas .....	87
2.2.5.	Cubiertas .....	123
2.2.6.	Señalización y equipamiento .....	124
2.2.7.	Gestión de residuos .....	128
2.2.8.	Seguridad y salud .....	131
2.3.	Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.....	142
2.4.	Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.....	144

Según figura en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", 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.

## INDICE DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

# 1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

## 1.1. Disposiciones Generales

### 1.1.1. Disposiciones de carácter general

#### 1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

#### 1.1.1.2. Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

#### 1.1.1.3. Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

#### 1.1.1.4. Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación". En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:



- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

#### 1.1.1.5. Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

#### 1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

#### 1.1.1.7. Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

#### 1.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al

contrato y conforme a las instrucciones que la dirección facultativa de las obras diere al contratista.

Cuando las instrucciones fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras y de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la dirección facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

#### 1.1.1.9. Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

#### 1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

#### 1.1.1.11. Anuncios y carteles

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

---

Alumno: Álvaro Imaz Mate

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

#### 1.1.1.12. Copia de documentos

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

#### 1.1.1.13. Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

#### 1.1.1.14. Hallazgos

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la dirección facultativa.

#### 1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del contratista.
- b) La quiebra del contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
  - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
  - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
  - d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
  - e) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses.
  - f) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
  - g) La demora injustificada en la comprobación del replanteo.
  - h) La suspensión de las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.
  - i) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
  - j) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.

k) El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.

l) La mala fe en la ejecución de la obra.

#### 1.1.1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra

La resolución del contrato dará lugar a la comprobación, medición y liquidación de las obras realizadas con arreglo al proyecto, fijando los saldos pertinentes a favor o en contra del contratista.

Si se demorase injustificadamente la comprobación del replanteo, dando lugar a la resolución del contrato, el contratista sólo tendrá derecho por todos los conceptos a una indemnización equivalente al 2 por cien del precio de la adjudicación, excluidos los impuestos.

En el supuesto de desistimiento antes de la iniciación de las obras, o de suspensión de la iniciación de las mismas por parte del promotor por plazo superior a cuatro meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos una indemnización del 3 por cien del precio de adjudicación, excluidos los impuestos.

En caso de desistimiento una vez iniciada la ejecución de las obras, o de suspensión de las obras iniciadas por plazo superior a ocho meses, el contratista tendrá derecho por todos los conceptos al 6 por cien del precio de adjudicación del contrato de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial, excluidos los impuestos.

#### 1.1.1.17. Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

### 1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

#### 1.1.2.1. Accesos y vallados

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

#### 1.1.2.2. Replanteo

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo, dentro del plazo de treinta días desde la fecha de su formalización.

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

#### 1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la dirección facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

#### 1.1.2.4. Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la dirección facultativa.

#### 1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

#### 1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la dirección facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

#### 1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la dirección facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

#### 1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor

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

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.

- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

#### 1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

#### 1.1.2.10. Trabajos defectuosos

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la dirección facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

#### 1.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si la obra se arruina o sufre deterioros graves incompatibles con su función con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste responderá de los daños y perjuicios que se produzcan o se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción de la obra.

Asimismo, el contratista responderá durante dicho plazo de los daños materiales causados en la obra por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las

vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad de la construcción, contados desde la fecha de recepción de la obra sin reservas o desde la subsanación de estas.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

#### 1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los que se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### 1.1.2.13. Presentación de muestras

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

#### 1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.



#### 1.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

#### 1.1.2.16. Limpieza de las obras

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

#### 1.1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

### 1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

#### 1.1.3.1. Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

#### 1.1.3.2. Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

#### 1.1.3.3. Documentación final de la obra

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

#### 1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

#### 1.1.3.5. Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a un año salvo casos especiales

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la dirección facultativa, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si el informe fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra, la dirección facultativa procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su debida reparación, concediéndole para ello un plazo durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por la ampliación del plazo de garantía.

#### 1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

#### 1.1.3.7. Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

#### 1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

#### 1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

### 1.2. Disposiciones Facultativas

#### 1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

##### 1.2.1.1. El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

##### 1.2.1.2. El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

#### 1.2.1.3. El constructor o contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

#### 1.2.1.4. El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

#### 1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

#### 1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

#### 1.2.1.7. Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

#### 1.2.2. Agentes que intervienen en la obra

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

#### 1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

#### 1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

#### 1.2.5. La dirección facultativa

La dirección facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la dirección facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

#### 1.2.6. Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la dirección facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

#### 1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

#### 1.2.7.1. El promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

#### 1.2.7.2. El proyectista

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

---

Alumno: Álvaro Imaz Mate

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

#### 1.2.7.3. El constructor o contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Definir y desarrollar un sistema de seguimiento, que permita comprobar la conformidad de la ejecución. Para ello, elaborará el plan de obra y el programa de autocontrol de la ejecución de la estructura, desarrollando el plan de control definido en el proyecto. El programa de autocontrol contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades, y se desarrollará el seguimiento de la ejecución de manera que permita comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto. Dicho programa será aprobado por la dirección facultativa antes del inicio de los trabajos.



Registrar los resultados de todas las comprobaciones realizadas en el autocontrol en un soporte, físico o electrónico, que estará a disposición de la dirección facultativa. Cada registro deberá estar firmado por la persona física que haya sido designada por el constructor para el autocontrol de cada actividad.

Mantener a disposición de la dirección facultativa un registro permanentemente actualizado, donde se reflejen las designaciones de las personas responsables de efectuar en cada momento el autocontrol relativo a cada proceso de ejecución. Una vez finalizada la construcción, dicho registro se incorporará a la documentación final de obra.

Definir un sistema de gestión de los acopios suficiente para conseguir la trazabilidad requerida de los productos y elementos que se colocan en la obra.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la dirección facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal

efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la dirección facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la dirección facultativa.

Auxiliar al director de la ejecución de la obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Efectuar la inspección de cada fase de la estructura ejecutada, dejando constancia documental, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por

defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

#### 1.2.7.4. La dirección facultativa

Constatar antes del inicio de la ejecución de cada parte de la obra, que existe un programa de control para los productos y para la ejecución, que haya sido redactado específicamente para la obra, conforme a lo indicado en el proyecto y la normativa de obligado cumplimiento. Cualquier incumplimiento de los requisitos previos establecidos, provocará el aplazamiento del inicio de la obra hasta que la dirección facultativa constate documentalmente que se ha subsanado la causa que dio origen al citado incumplimiento.

Aprobar el programa de control antes de iniciar las actividades de control en la obra, elaborado de acuerdo con el plan de control definido en el proyecto, que tenga en cuenta el cronograma o plan de obra del constructor y su procedimiento de autocontrol.

Validar el control de recepción, velando para que los productos incorporados en la obra sean adecuados a su uso y cumplan con las especificaciones requeridas.

Verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE son conformes con las especificaciones indicadas en el proyecto y, en su defecto, en la normativa de obligado cumplimiento, ya que el marcado CE no garantiza su idoneidad para un uso concreto.

#### 1.2.7.5. El director de obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias

---

Alumno: Álvaro Imaz Mate

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anejará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### 1.2.7.6. El director de la ejecución de la obra

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las

especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### 1.2.7.7. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

Demostrar su independencia respecto al resto de los agentes involucrados en la obra. En consecuencia, previamente al inicio de la misma, entregarán a la propiedad una declaración firmada por la persona física que avale la referida independencia, de modo que la dirección facultativa pueda incorporarla a la documentación final de la obra.

Efectuar los ensayos pertinentes para comprobar la conformidad de los productos a su recepción en la obra, que serán encomendados a laboratorios independientes del resto de los agentes que intervienen en la obra y dispondrán de la capacidad suficiente.

Entregar los resultados de los ensayos al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa, que irán acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas de la entrada de las muestras en el laboratorio y de la realización de los ensayos.

#### 1.2.7.8. Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

Proporcionar, cuando proceda, un certificado final de suministro en el que se recojan los materiales o productos, de modo que se mantenga la necesaria trazabilidad de los materiales o productos certificados.

#### 1.2.7.9. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

#### 1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el {{Libro del Edificio}}, será entregada a los usuarios finales del edificio.

#### 1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuenta.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

### 1.3. Disposiciones Económicas

#### 1.3.1. Definición

abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

#### 1.3.2. Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la dirección facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la dirección facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la dirección facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.



### **1.3.3. Criterio General**

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

### **1.3.4. Fianzas**

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

#### **1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza**

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

#### **1.3.4.2. Devolución de las fianzas**

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

#### **1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales**

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

### **1.3.5. De los precios**

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

#### **1.3.5.1. Precio básico**

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

### 1.3.5.2. Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

#### 1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

#### 1.3.5.4. Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

#### 1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

#### 1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

#### 1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

#### 1.3.5.8. Acopio de materiales

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

### 1.3.6. Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

### 1.3.7. Valoración y abono de los trabajos

#### 1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de

la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

#### 1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el director de ejecución de la obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la dirección facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la dirección facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

#### 1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la dirección facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

#### 1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista,

Alumno: Álvaro Imaz Mate

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

#### 1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

#### 1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

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

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

### 1.3.8. Indemnizaciones Mutuas

#### 1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

#### 1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

### 1.3.9. Varios

#### 1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

#### 1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

#### 1.3.9.3. Seguro de las obras

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

#### 1.3.9.4. Conservación de la obra

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

#### 1.3.9.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

#### 1.3.9.6. Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

### 1.3.10. Retenciones en concepto de garantía

Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

### **1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra**

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

### **1.3.12. Liquidación económica de las obras**

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

### **1.3.13. Liquidación final de la obra**

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.



## 2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### 2.1. Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

### 2.1.2. 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 indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Reglamento (UE) Nº 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas

- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

### 2.1.3. Hormigones

#### 2.1.2.1. Hormigón estructural

##### 2.1.2.1.1. Condiciones de suministro

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

##### 2.1.2.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

- Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en el Código Estructural.
- Durante el suministro:
  - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
    - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
    - Número de serie de la hoja de suministro.
    - Fecha de entrega.
    - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
    - Especificación del hormigón.
      - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
        - Designación.
        - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) de hormigón, con una tolerancia de  $\pm 15$  kg.
        - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
      - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
        - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
        - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
        - Tipo de ambiente.
      - Tipo, clase y marca del cemento.
      - Consistencia.
      - Tamaño máximo del árido.
      - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
      - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
    - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
    - Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
    - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
    - Hora límite de uso para el hormigón.
  - Después del suministro:
    - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.

#### 2.1.2.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

#### 2.1.2.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.
- Hormigonado en tiempo frío:
  - La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
  - Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
  - En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
  - En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.
- Hormigonado en tiempo caluroso:
  - Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

### 2.1.4. Aceros para hormigón armado

#### 2.1.3.1. Aceros corrugados

##### 2.1.3.1.1. Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

##### 2.1.3.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
      - Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:

- Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
  - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
  - Aptitud al doblado simple.
  - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
  - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
    - Marca comercial del acero.
    - Forma de suministro: barra o rollo.
    - Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
  - Composición química.
  - En la documentación, además, constará:
    - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
    - Fecha de emisión del certificado.
  - Durante el suministro:
    - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
    - Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
    - La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
    - En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
    - En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
  - Después del suministro:
    - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.
- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
- En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la dirección facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
    - Identificación de la entidad certificadora.
    - Logotipo del distintivo de calidad.
    - Identificación del fabricante.
    - Alcance del certificado.
    - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
    - Número de certificado.
    - Fecha de expedición del certificado.
  - Antes del inicio del suministro, la dirección facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en el Código Estructural, si la documentación aportada es suficiente para la

aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.
  - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
  - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa.

#### 2.1.3.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.
- La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:
  - Almacenamiento de los productos de acero empleados.
  - Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
  - Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

#### 2.1.3.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

#### 2.1.3.2. Mallas electrosoldadas

#### 2.1.3.2.1. Condiciones de suministro

- Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

#### 2.1.3.2.2. Recepción y control

##### ■ Documentación de los suministros:

- Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

- Antes del suministro:

- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
- Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en el Código Estructural.
- Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.

- Durante el suministro:

- Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
- Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
- Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

- Después del suministro:

- El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

##### ■ Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

- En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la dirección facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

- Identificación de la entidad certificadora.
- Logotipo del distintivo de calidad.
- Identificación del fabricante.
- Alcance del certificado.
- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.

- Antes del inicio del suministro, la dirección facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo



establecido en el Código Estructural, si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.
  - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
  - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa.

#### 2.1.3.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

#### 2.1.3.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

### 2.1.5. Aceros para estructuras metálicas

#### 2.1.4.1. Aceros en perfiles laminados

##### 2.1.4.1.1. Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los

componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).

- Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.
- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra acabadas con imprimación antioxidante tengan una preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y hayan recibido en taller dos manos de imprimación anticorrosiva, libre de plomo y de cromados, con un espesor mínimo de película seca de 35 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura.
- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra con acabado galvanizado tengan el recubrimiento de zinc homogéneo y continuo en toda su superficie, y no se aprecien grietas, exfoliaciones, ni desprendimientos en el mismo.

#### 2.1.4.1.2. Recepción y control

##### ■ Documentación de los suministros:

- Junto con la entrega del acero en perfiles laminados, el suministrador proporcionará una hoja de suministro en la que se recogerá, como mínimo:

Identificación del suministrador.

- Cuando esté vigente el marcado CE, número de la declaración de prestaciones.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Nombre de la fábrica.
- Identificación del peticionario.
- Fecha de entrega.
- Cantidad de acero suministrado clasificado por geometría y tipos de acero.
- Dimensiones de los perfiles o chapas suministrados.
- Designación de los tipos de aceros suministrados.
- En su caso, estar en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
- Identificación del lugar de suministro.

##### ■ Para los productos planos:

- Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
  - Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
    - Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
    - El tipo de documento de la inspección.

##### ■ Para los productos largos:

- Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante

##### ■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### 2.1.4.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.
- El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

#### 2.1.4.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

### 2.1.6. Conglomerantes

#### 2.1.5.1. Yesos y escayolas para revestimientos continuos

##### 2.1.5.1.1. Condiciones de suministro

- Los yesos y escayolas se deben suministrar a granel o ensacados, con medios adecuados para que no sufran alteración.

##### 2.1.5.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
  - Para el control de recepción se establecerán partidas homogéneas procedentes de una misma unidad de transporte (camión, cisterna, vagón o similar) y que provengan de una misma fábrica. También se podrá considerar como partida el material homogéneo suministrado directamente desde una fábrica en un mismo día, aunque sea en distintas entregas.
  - A su llegada a destino o durante la toma de muestras la dirección facultativa comprobará que:
    - El producto llega perfectamente envasado y los envases en buen estado.
    - El producto es identificable con lo especificado anteriormente.
    - El producto estará seco y exento de grumos.

### 2.1.5.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Las muestras que deben conservarse en obra, se almacenarán en la misma, en un local seco, cubierto y cerrado durante un mínimo de sesenta días desde su recepción.

## 2.1.7. Aislantes e impermeabilizantes

### 2.1.6.1. Aislantes conformados en planchas rígidas

#### 2.1.6.1.1. Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos.
- Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

#### 2.1.6.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### 2.1.6.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.
- Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

#### 2.1.6.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

## 2.1.8. Carpintería y cerrajería

### 2.1.7.1. Ventanas y balconeras

#### 2.1.7.1.1. Condiciones de suministro

- Las ventanas y balconeras deben ser suministradas con las protecciones necesarias para que lleguen a la obra en las condiciones exigidas y con el escuadrado previsto.

#### 2.1.7.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### 2.1.7.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.
- No deben estar en contacto con el suelo.

### 2.1.7.2. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

#### 2.1.7.2.1. Condiciones de suministro

- Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características y se asegure su escuadría y planeidad.

#### 2.1.7.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - El fabricante deberá suministrar junto con la puerta todas las instrucciones para la instalación y montaje de los distintos elementos de la misma, comprendiendo todas las advertencias necesarias sobre los riesgos existentes o potenciales en el montaje de la puerta o sus elementos. También deberá aportar una lista completa de los elementos de la puerta que precisen un mantenimiento regular, con las instrucciones necesarias para un correcto mantenimiento, recambio, engrases, apriete, frecuencia de inspecciones, etc.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### 2.1.7.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.
- No deben estar en contacto con el suelo.

## 2.1.9. Vidrios

### 2.1.8.1. Vidrios para la construcción

#### 2.1.8.1.1. Condiciones de suministro

- Los vidrios se deben transportar en grupos de 40 cm de espesor máximo y sobre material no duro.
- Los vidrios se deben entregar con corchos intercalados, de forma que haya aireación entre ellos durante el transporte.

#### 2.1.8.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### 2.1.8.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará protegido de acciones mecánicas tales como golpes, rayaduras y sol directo y de acciones químicas como impresiones producidas por la humedad.
- Se almacenarán en grupos de 25 cm de espesor máximo y con una pendiente del 6% respecto a la vertical.
- Se almacenarán las pilas de vidrio empezando por los vidrios de mayor dimensión y procurando poner siempre entre cada vidrio materiales tales como corchos, listones de madera o papel ondulado. El contacto de una arista con una cara del vidrio puede provocar rayas en la superficie. También es preciso procurar que todos los vidrios tengan la misma inclinación, para que apoyen de forma regular y no haya cargas puntuales.
- Es conveniente tapar las pilas de vidrio para evitar la suciedad. La protección debe ser ventilada.
- La manipulación de vidrios llenos de polvo puede provocar rayas en la superficie de los mismos.

#### 2.1.8.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Antes del acristalamiento, se recomienda eliminar los corchos de almacenaje y transporte, así como las etiquetas identificativas del pedido, ya que de no hacerlo el calentamiento podría ocasionar roturas térmicas.

### 2.1.10. Instalaciones

#### 2.1.9.1. Canalones y bajantes de PVC-U

##### 2.1.9.1.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

##### 2.1.9.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Los canalones, tubos y accesorios deben estar marcados al menos una vez por elemento con:
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
    - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
  - Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el elemento de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
  - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
  - Se considerará aceptable un marcado por grabado que reduzca el espesor de la pared menos de 0,25 mm, siempre que no se infrinjan las limitaciones de tolerancias en espesor.
  - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
  - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
  - Los elementos certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### 2.1.9.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.
- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar mediante líquido limpiador y siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar limpio de rebabas.

### 2.1.9.2. Tubos de polietileno

#### 2.1.9.2.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

#### 2.1.9.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con:
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.



- La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
- Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
- El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
- Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
- El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
- Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Los accesorios de fusión o electrofusión deben estar marcados con un sistema numérico, electromecánico o autorregulado, para reconocimiento de los parámetros de fusión, para facilitar el proceso. Cuando se utilicen códigos de barras para el reconocimiento numérico, la etiqueta que le incluya debe poder adherirse al accesorio y protegerse de deterioros.
- Los accesorios deben estar embalados a granel o protegerse individualmente, cuando sea necesario, con el fin de evitar deterioros y contaminación; el embalaje debe llevar al menos una etiqueta con el nombre del fabricante, el tipo y dimensiones del artículo, el número de unidades y cualquier condición especial de almacenamiento.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### 2.1.9.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.

- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

### 2.1.9.3. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)

#### 2.1.9.3.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

#### 2.1.9.3.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
    - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
  - Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra
  - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
  - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
  - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
  - Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### 2.1.9.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.
- Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

## 2.1.11. Varios

### 2.1.10.1. Equipos de protección individual

#### 2.1.10.1.1. Condiciones de suministro

- El empresario suministrará los equipos gratuitamente, de modo que el coste nunca podrá repercutir sobre los trabajadores.

#### 2.1.10.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### 2.1.10.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección y la reparación de los equipos cuando proceda, deben efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

### 2.1.10.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Salvo en casos excepcionales, los equipos de protección individual sólo deben utilizarse para los usos previstos.
- Los equipos de protección individual están destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se deben adoptar las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.
- Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:
  - La gravedad del riesgo.
  - El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.
  - Las prestaciones del propio equipo.
  - Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

## 2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

### DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

### AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

### DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

### FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

## PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciere a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la dirección facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la dirección facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

## TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

### ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

### IMENTACIONES

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 m<sup>2</sup>. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

## FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m<sup>2</sup>. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de X m<sup>2</sup>, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de X m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup>, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

## INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

## REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de X m<sup>2</sup>, el exceso sobre los X m<sup>2</sup>. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a X m<sup>2</sup>. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

### **2.2.1. Acondicionamiento del terreno**

Unidad de obra ASA012b: Arqueta prefabricada.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta a pie de bajante enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de



espesor, con codo de PVC de 87°30', con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

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. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. 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 Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra ASA012d: Arqueta prefabricada.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta sifónica enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con marco, tapa y placa para sifonar prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

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. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. 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.

## CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra ASB010: Acometida general de saneamiento.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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/X0 para la posterior reposición del firme existente.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

## 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.

---

Alumno: Álvaro Imaz Mate

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

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. 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.

### **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.

### **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.

Unidad de obra ASC010: Colector enterrado.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, 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 110 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. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.

#### **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 la 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. 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.

##### **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, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.

Unidad de obra ANE010: Encachado en caja para base de solera.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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 gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo mecánico con rodillo vibrante tándem autopropulsado, sobre la explanada homogénea y nivelada.

#### 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 terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### FASES DE EJECUCIÓN

Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El grado de compactación será adecuado y la superficie quedará plana.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la ejecución de la explanada.

Unidad de obra ANS010: Solera de hormigón.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, 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.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

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

Alumno: Álvaro Imaz Mate

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

#### DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

##### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la base de la solera.

#### 2.2.2. Cimentaciones

Unidad de obra CRL010: Capa de hormigón de limpieza.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS



Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### DEL SOPORTE

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

#### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

#### DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie quedará horizontal y plana.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra CSZ010: 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

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 2,74 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, separadores y tubos para paso de instalaciones.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

#### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

#### DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Colocación de tubos para paso de instalaciones. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

## CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

### 2.2.3. Estructuras

Unidad de obra EAS005b: Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 370x400 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 22 cm de longitud total.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
  
- Código Estructural.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

### DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAS005d: Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.

### 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.

---

Alumno: Álvaro Imaz Mate

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x500 mm y espesor 25 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 32 cm de longitud total.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
  
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
  
- Código Estructural.
  
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

## DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAS010: Acero en pilares.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
  
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
  
- Código Estructural.
  
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **AMBIENTALES**

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

### **DEL CONTRATISTA**

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAT030: Acero en correas metálicas.

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.



## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
  
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
  
- Código Estructural.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.

Unidad de obra EAV010: Acero en vigas.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275J0, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
  
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
  
- Código Estructural.
  
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

---

Alumno: Álvaro Imaz Mate  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

## AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

## DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

### 2.2.2. Fachadas y particiones

Unidad de obra FLA030: Fachada de paneles 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

Fachada de paneles sándwich aislantes, de 40 mm de espesor y 1100 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa nervada de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de

densidad media, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.

#### 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. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles.

#### 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>.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.

Unidad de obra FIM015: Partición interior con paneles de sectorización.

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

Partición interior con paneles machihembrados de sectorización de acero con aislamiento incorporado, 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, 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**

Alumno: Álvaro Imaz Mate

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

## 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>.

### **2.2.3. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares**

Unidad de obra LCL060e: Carpintería exterior de aluminio.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ventana de aluminio, gama básica, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el interior, dimensiones 4000x1500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 5,7 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y con persiana. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

## DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento que va a recibir la carpintería está terminado, a falta de revestimientos.

## AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación del premarco. Colocación de la carpintería sobre el premarco. Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Realización de pruebas de servicio.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

### PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras. No se apoyarán sobre la carpintería elementos que puedan dañarla. Se conservará la protección de la carpintería hasta la ejecución del revestimiento del paramento y la colocación del acristalamiento.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la persiana. El precio no incluye el cajón de persiana.

Unidad de obra LPA010c: Puerta interior abatible, de acero galvanizado.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.

#### **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 marco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Fijación del premarco al paramento. Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al premarco. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-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.



Unidad de obra LGS010b: Puerta basculante de dos hojas, de paneles sándwich aislantes de acero galvanizado.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Puerta de dos hojas basculantes para garaje, con contrapesos, formada por panel sándwich de 60 mm de espesor, de acero galvanizado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, de textura acanalada, 480x300 cm, con acabado prelacado de color blanco, con cerco y bastidor de perfiles de acero laminado en frío, soldados entre sí y garras para recibido a obra. Apertura manual. Incluso, poste de acero cincado para agarre o fijación a obra, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la altura del hueco es suficiente para permitir su cierre.

Se comprobará que los revestimientos de los paramentos contiguos al hueco no sobresalen de la hoja de cierre, para evitar rozamientos.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación y montaje del poste de fijación. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LVC010: Doble acristalamiento.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Doble acristalamiento templado, de baja emisividad térmica y seguridad (laminar), de color azul 6/6/8+8, conjunto formado por vidrio exterior templado de color azul 6 mm cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior laminar de baja emisividad térmica 8+8 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 8 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo; espesor total 28 mm, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-FVE. Fachadas: Vidrios especiales.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que la carpintería está completamente montada y fijada al elemento soporte.

Se comprobará la ausencia de cualquier tipo de materia en los galces de la carpintería.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El acristalamiento quedará estanco. La sujeción de la hoja de vidrio al bastidor será correcta.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.

Unidad de obra LSP010: Persiana enrollable de lamas.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Persiana enrollable de lamas de PVC de 45 mm de altura, color blanco, engarzadas con anillas de chapa o con alambre de acero galvanizado, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en cajón de persiana ya realizado. Totalmente montada y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FDP. Fachadas. Defensas: Persianas.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie del hueco a cerrar, 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 están terminados los huecos en fachada, el revestimiento interior y la carpintería exterior.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Introducción de la persiana por los perfiles guía en toda la longitud de éstos. Encaje del eje del rodillo en los soportes dispuestos en el cajón de persiana. Anclaje de la cinta al bombo. Enrollado de la persiana. Anclaje de la cinta al recogedor. Colocación del recogedor en la caja correspondiente.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### 2.2.4. Remates y ayudas

Unidad de obra HYA010: Ayudas de albañilería para ejecución de instalaciones.

#### 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 la correcta ejecución de los trabajos.

#### 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, 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.

#### 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.

Unidad de obra HYA010b: Ayudas de albañilería para ejecución de instalaciones.

#### 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 eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, 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.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.

---

Alumno: Álvaro Imaz Mate

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

## **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, 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.

### **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.

#### **2.2.7. Instalaciones**

Unidad de obra ICS012: Tubería de distribución de agua, para A.C.S.

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

La tubería no se soldará en ningún caso a los elementos de fijación, debiendo colocarse entre ambos un anillo elástico.

La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno (PE-X/Al/PE), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

### **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. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. 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 y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEP025: Conductor de tierra.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm<sup>2</sup> de sección. Incluso uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.

## 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.

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

## FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexión del conductor de tierra mediante bornes de unión.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010: Canalización.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 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. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.

Unidad de obra IEO010c: Canalización.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 140 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. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.



## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena.

## **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.

Unidad de obra IEH010: Cable eléctrico de 450/750 V de tensión nominal.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

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 accesorios y elementos de sujeción.

---

Alumno: Álvaro Imaz Mate

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

#### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

### FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH012: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 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 accesorios y elementos de sujeción.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

#### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH012b: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3x25 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

##### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH012c: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G4 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

##### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH012d: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

##### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH012e: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEC010: Caja de protección y medida.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, 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.

Unidad de obra IED010: Derivación individual.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Derivación individual trifásica enterrada para local comercial u oficina, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x70+2G35 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 125 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 450 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada, conexionada y probada.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-15 y GUÍA-BT-15. Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.

Instalación y colocación de los tubos:

- UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- ITC-BT-19 y GUÍA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales.
- ITC-BT-20 y GUÍA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.
- ITC-BT-21 y GUÍA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.



## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX050: Interruptor automático magnetotérmico, modular.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnetotérmico, de 1 módulo, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 18x80x72 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX050b: Interruptor automático magnetotérmico, modular.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 10 kA, curva D, modelo iC60N A9F75410 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

##### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX050c: Interruptor automático magnetotérmico, modular.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 95 A, poder de corte 25 kA, curva D, modelo NG125N 18673 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 108x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

#### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### FASES DE EJECUCIÓN

---

Alumno: Álvaro Imaz Mate  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Montaje y conexionado del elemento.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX050d: Interruptor automático magnetotérmico, modular.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 10 kA, curva D, modelo iC60N A9F75416 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

##### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX050e: Interruptor automático magnetotérmico, modular.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 10 kA, curva D, modelo iC60N A9F75425 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- Normas de la compañía suministradora.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

## DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX050f: Interruptor automático magnetotérmico, modular.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 10 kA, curva D, modelo iC60N A9F75432 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- Normas de la compañía suministradora.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

## DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

## DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX060d: Interruptor diferencial modular.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 95 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 10 kA, clase A, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- Normas de la compañía suministradora.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFA005: 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**

Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 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. Incluso, accesorios y piezas especiales.

#### 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 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 del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. 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 la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el levantado del firme existente, la excavación, el relleno principal ni la reposición posterior del firme.

Unidad de obra IFB005c: Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente.

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

Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

#### 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

---

Alumno: Álvaro Imaz Mate  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

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.

Unidad de obra IFC090: Contador de agua.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Contador de agua fría de lectura directa, de chorro múltiple, caudal nominal 15 m<sup>3</sup>/h, diámetro nominal 50 mm, temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

---

Alumno: Álvaro Imaz Mate

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

## **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**

Replanteo. Colocación. Conexión.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La conexión a la red será adecuada.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFI007: Conjunto de llaves de paso.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Conjunto de dos válvulas de corte de esfera, rectas, de 20 mm de diámetro, premontadas en caja de plástico, con soportes para montaje de la caja y manetas para las válvulas.

### **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.

## **ROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Conexión de las válvulas a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento.

### **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.

Unidad de obra IFI011: Instalación interior para cuarto de baño.

**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**

Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro y lavabo sencillo, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.

### **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 y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

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 el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

Unidad de obra III101: Luminaria circular empotrada tipo Downlight, con lámpara LED.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria circular fija de techo tipo Downlight, no regulable, de 29 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 130 mm de diámetro de empotramiento y 110 mm de altura, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento,

---

Alumno: Álvaro Imaz Mate

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

haz de luz extensivo 66°, aro embellecedor de plástico, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 882 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación. Instalación empotrada.

#### 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, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

#### 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.

Unidad de obra III120b: Luminaria suspendida LED.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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.

### 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, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

#### 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.

Unidad de obra IIX005b: Luminaria de exterior instalada en pared.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara LED de 24 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, clase de protección I, grado de protección IP66, aislamiento clase F. Instalación empotrada en pared. Incluso lámparas.

### 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, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

### 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.

### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

Unidad de obra IOD004: Pulsador de alarma, convencional.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, con tapa de metacrilato. Incluso elementos de fijación.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOX010: Extintor.

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

En caso de utilizar en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.

---

Alumno: Álvaro Imaz Mate

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

##### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISB010b: Bajante en el interior del edificio para aguas residuales y pluviales.

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 63 mm de diámetro y 3 mm de espesor; 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.

## 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.

Se comprobará la existencia de huecos en los forjados y elementos estructurales a atravesar.

Se comprobará que la obra donde va a quedar fijada tiene un mínimo de 12 cm de espesor.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los 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.

### 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.

Unidad de obra ISC010: Canalón visto de piezas preformadas.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 125 mm, color burdeos, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.

#### 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 del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

#### 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.

Unidad de obra ISD004: Red de pequeña evacuación, colocada enterrada.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3,2 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.

### 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 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.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

### 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.

### **2.2.5. Cubiertas**

Unidad de obra QUM020: Cobertura de paneles sándwich aislantes, de acero.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 40 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 150 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### DEL SOPORTE

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico de los paneles sándwich aislantes, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### FASES DE EJECUCIÓN

---

Alumno: Álvaro Imaz Mate  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.

#### **2.2.6. Señalización y equipamiento**

Unidad de obra SAL003: Lavabo sobre encimera, de arcilla refractaria.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Lavabo rectangular sobre encimera, de arcilla refractaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 600x450x158 mm, con un orificio para la grifería y rebosadero, con, con sifón botella de plástico, acabado brillante imitación cromo. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN



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 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. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. 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.

##### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la encimera ni la grifería.

Unidad de obra SAI001: Inodoro con tanque bajo, de acero inoxidable.

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Taza de inodoro de tanque bajo, de acero inoxidable AISI 304, para adosar a la pared, acabado satinado, de 655x360x400 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, de 385x360x150 mm, asiento y tapa de inodoro, de madera. Incluso codo para evacuación vertical del inodoro, tornillos de seguridad de acero inoxidable y silicona para sellado de juntas.

### 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 y de salubridad están terminadas.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. 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.

Unidad de obra SGL020: Grifería monomando para lavabo.

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, gama media, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador y con desagüe automático. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.

### **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 el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

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. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

## 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 colocadas según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.7. Gestión de residuos**

Unidad de obra GTA020: Transporte de tierras con camión.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### FASES DE EJECUCIÓN

Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

Unidad de obra GTB020: Canon de vertido por entrega de tierras a gestor autorizado.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte.

Unidad de obra GRA020: Transporte de residuos inertes con camión.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte con camión de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

##### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

Unidad de obra GRB020: Canon de vertido por entrega de residuos inertes a gestor autorizado.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canon de vertido por entrega de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte.

### **2.2.8. Seguridad y salud**

Unidad de obra YCX010: Conjunto de sistemas de protección colectiva.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YFX010: Formación del personal.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Unidad de obra YIC010: Casco.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YID010: Sistema anticaídas.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por



bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.

Unidad de obra YIJ010: Protector ocular.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Gafas de protección con montura integral, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIJ010b: Protector ocular.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Máscara de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIM010: Par de guantes.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIM010b: Par de guantes.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIO010: Juego de orejeras.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 27 dB, amortizable en 10 usos.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIP010: Calzado de seguridad, protección y trabajo.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIU005: Ropa de protección.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mono de protección, amortizable en 5 usos.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIX010: Conjunto de equipos de protección individual.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YMX010: Medicina preventiva y primeros auxilios.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la reposición del material.

Unidad de obra YPA010: Acometida provisional a caseta prefabricada de obra.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- Normas de la compañía suministradora.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de la tubería. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

---

Alumno: Álvaro Imaz Mate

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YPA010b: Acometida provisional a caseta prefabricada de obra.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de los colectores. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YPA010c: Acometida provisional a caseta prefabricada de obra.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los apoyos de madera bien entibados. Aplanado y orientación de los apoyos. Tendido del conductor. Tensado de los conductores entre apoyos. Grapado del cable en muros. Instalación de las cajas de derivación y protección. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Desmontaje del conjunto.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el conductor aislado contra la humedad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YPC010: Alquiler de caseta prefabricada para aseos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **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 nivelación y planeidad adecuadas.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, instalación y comprobación.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.

Unidad de obra YPC020: Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### 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 nivelación y planeidad adecuadas.

### FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, instalación y comprobación.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.

Unidad de obra YPM010: Accesorios en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Radiador (amortizable en 5 usos), 10 taquillas individuales (amortizables en 3 usos), 10 perchas, 2 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), espejo, portarrollos

Alumno: Álvaro Imaz Mate

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural



(amortizable en 3 usos), jabonera (amortizable en 3 usos) en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos. Incluso montaje e instalación.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación de los elementos.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YSS030: Señal de seguridad y salud en el trabajo, de advertencia.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YSX010: Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### **2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

## C CIMENTACIONES

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

## E ESTRUCTURAS

Se comprobará que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones presentan unas posiciones y magnitudes dimensionales cuyas desviaciones respecto al proyecto son conformes con las tolerancias indicadas en el mismo y en la normativa de obligado cumplimiento.

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, la dirección facultativa velará para que se realicen las comprobaciones y pruebas de carga exigidas en su caso por la reglamentación vigente que le fuera aplicable, además de las que pueda establecer voluntariamente el proyecto o decidir la propia dirección facultativa, determinando en su caso la validez de los resultados obtenidos.

## F FACHADAS Y PARTICIONES

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m<sup>2</sup> de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

## I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de

funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

#### **2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición**

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el

constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

# Documento IV. MEDICIONES

## ÍNDICE MEDICIONES

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno .....	2
Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones.....	5
Presupuesto parcial nº 3 Estructuras .....	6
Presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones.....	8
Presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.....	9
Presupuesto parcial nº 6 Remates y ayudas.....	11
Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones .....	12
Presupuesto parcial nº 8 Cubiertas .....	19
Presupuesto parcial nº 9 Señalización y equipamiento .....	20
Presupuesto parcial nº 10 Gestión de residuos.....	21
Presupuesto parcial nº 11 Control de calidad y ensayos.....	23
Presupuesto parcial nº 12 Seguridad y salud.....	24

## DOCUMENTO IV. MEDICIONES

### Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

#### 1.1.- Movimiento de tierras en edificación

##### 1.1.1.- Desbroce y limpieza

- 1.1.1.1 M<sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.  
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.  
Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.  
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Total m<sup>2</sup> .....: 1.397,730

##### 1.1.2.- Excavaciones

- 1.1.2.1 M<sup>3</sup> Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.  
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.  
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.  
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

Total m<sup>3</sup> .....: 100,260

#### 1.2.- Red de saneamiento horizontal

##### 1.2.1.- Arquetas

- 1.2.1.1 Ud Arqueta a pie de bajante enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.  
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.  
Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.



		Total Ud .....:	4,000
1.2.1.2	Ud	<p>Arqueta sifónica enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con marco, tapa y placa para sifonar prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
		Total Ud .....:	1,000

**1.2.2.- Acometidas**

1.2.2.1	M	<p>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/X0 para la posterior reposición del firme existente.</p> <p>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> <p>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.</p> <p>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>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>	
		Total m .....:	116,900

**1.2.3.- Colectores**

1.2.3.1	M	<p>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, 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 110 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. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.</p> <p>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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</p>	
		Total m .....:	253,200

**1.3.- Nivelación**

**1.3.1.- Encachados**

---

Alumno/a: Álvaro Imaz Mate  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

---

1.3.1.1	M <sup>2</sup>	<p>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 gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo mecánico con rodillo vibrante tándem autopropulsado, sobre la explanada homogénea y nivelada.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada.</p> <p>Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Total m <sup>2</sup> .....	945,400
---------	----------------	--	----------------------------	---------

---

1.3.2.- Soleras

1.3.2.1	M <sup>2</sup>	<p>Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.</p>	Total m <sup>2</sup> .....	945,400
---------	----------------	--	----------------------------	---------

---

## Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones

### 2.1.- Regularización

#### 2.1.1.- Hormigón de limpieza

- 2.1.1.1 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.

Total m<sup>2</sup> .....: 720,000

### 2.2.- Superficiales

#### 2.2.1.- Zapatas

- 2.2.1.1 M<sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 2,74 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, separadores y tubos para paso de instalaciones.  
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.  
Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Colocación de tubos para paso de instalaciones. 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.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapata (1,50x1,50x0,85)	8	1,500	1,500	0,850	15,300	
Zapata (2,00x2,00x0,85)	10	2,000	2,000	0,850	34,000	
					49,300	49,300
					<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>	<b>49,300</b>

## Presupuesto parcial nº 3 Estructuras

### 3.1.- Acero

#### 3.1.1.- Pilares

- 3.1.1.1 Kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.**  
**Criterio de valoración económica:** El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.  
**Incluye:** Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.  
**Criterio de medición de proyecto:** Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.  
**Criterio de medición de obra:** Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
I HEA 240	723,5				723,500	
I HEA 160	651,9				651,900	
					<u>1.375,400</u>	1.375,400
<b>Total kg .....:</b>						<b>1.375,400</b>

- 3.1.1.2 Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 370x400 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 18 cm de longitud total.**  
**Criterio de valoración económica:** El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.  
**Incluye:** Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.  
**Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
**Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Total Ud .....: 8,000**

- 3.1.1.3 Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x500 mm y espesor 25 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 32 cm de longitud total, y 2 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 32 cm de longitud total.**  
**Criterio de valoración económica:** El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.  
**Incluye:** Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.  
**Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
**Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Total Ud .....: 10,000**

#### 3.1.2.- Estructuras para cubiertas

3.1.2.1		Kg	<b>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta. Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>			Uds.	Longitud (m)	Canto (mm)	Parcial	Subtotal
IPE 100 [A*B*_IPE(C)]			16				3.888,000			
								3.888,000	3.888,000	
								<b>Total kg .....:</b>	<b>3.888,000</b>	

**3.1.3.- Vigas**

3.1.3.1		Kg	<b>Acero UNE-EN 10025 S275J0, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>			Uds.	Longitud (m)	Canto (mm)	Parcial	Subtotal
IPE 140 [A*B*_IPE(C)]			5				919,448			
IPE 240 [A*B*_IPE(C)]			2				876,546			
								1.795,994	1.795,994	
								<b>Total kg .....:</b>	<b>1.795,994</b>	

## Presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones

### 4.1.- Fachadas ligeras

#### 4.1.1.- Metálicas

- 4.1.1.1 M<sup>2</sup> Fachada de paneles sándwich aislantes, de 40 mm de espesor y 1100 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa nervada de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.  
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.  
Incluye: Replanteo de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles.  
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.  
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

---

Total m<sup>2</sup> .....: 549,700

### 4.2.- Particiones ligeras

#### 4.2.1.- Paneles de sectorización

- 4.2.1.1 M<sup>2</sup> Partición interior formada por paneles machihembrados de sectorización de acero con aislamiento incorporado, de 40 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 poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>.  
Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.  
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.  
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

---

Total m<sup>2</sup> .....: 239,650

## Presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

### 5.1.- Carpintería

#### 5.1.1.- De aluminio

- 5.1.1.1 Ud Ventana de aluminio, gama básica, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el interior, dimensiones 4000x1500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 5,7 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y con persiana. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.  
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la persiana. El precio no incluye el cajón de persiana.  
Incluye: Colocación del premarco. Colocación de la carpintería sobre el premarco. Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Realización de pruebas de servicio.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....: 1,000

### 5.2.- Puertas interiores

#### 5.2.1.- De acero

- 5.2.1.1 Ud Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.  
Incluye: Fijación del premarco al paramento. Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al premarco. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Ajuste final.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....: 2,000

### 5.3.- Puertas de nave

#### 5.3.1.- De paneles sándwich aislantes metálicos

- 5.3.1.1 Ud Puerta de dos hojas basculantes para garaje, con contrapesos, formada por panel sándwich de 60 mm de espesor, de acero galvanizado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, de textura acanalada, 480x400 cm, con acabado prelacado de color blanco, con cerco y bastidor de perfiles de acero laminado en frío, soldados entre sí y garras para recibido a obra. Apertura manual. Incluso, poste de acero cincado para agarre o fijación a obra, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora.  
Incluye: Colocación y montaje del poste de fijación. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....: 5,000

#### 5.4.- Vidrios

##### 5.4.1.- Doble acristalamiento

- 5.4.1.1 M<sup>2</sup> Doble acristalamiento templado, de baja emisividad térmica y seguridad (laminar), de color azul 6/6/8+8, conjunto formado por vidrio exterior templado de color azul 6 mm cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior laminar de baja emisividad térmica 8+8 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 8 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo; espesor total 28 mm, fijado sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte.  
Incluye: Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.  
Criterio de medición de proyecto: Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.  
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.

Total m<sup>2</sup> .....: 6,000

#### 5.5.- Protecciones solares

##### 5.5.1.- Persianas enrollables

- 5.5.1.1 M<sup>2</sup> Persiana enrollable de lamas de PVC de 45 mm de altura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.  
Incluye: Introducción de la persiana por los perfiles guía en toda la longitud de éstos. Encaje del eje del rodillo en los soportes dispuestos en el cajón de persiana. Anclaje de la cinta al bombo. Enrollado de la persiana. Anclaje de la cinta al recogedor. Colocación del recogedor en la caja correspondiente.  
Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Total m<sup>2</sup> .....: 6,000



## Presupuesto parcial nº 6 Remates y ayudas

### 6.1.- Ayudas de albañilería

#### 6.1.1.- Para instalaciones

6.1.1.1	M <sup>2</sup>	<p>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>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>Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Total m <sup>2</sup> .....:	480,000
6.1.1.2	M <sup>2</sup>	<p>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 eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, 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>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>Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Total m <sup>2</sup> .....:	480,000

## Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

### 7.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.

#### 7.1.1.- Sistemas de conducción de agua

- 7.1.1.1 M Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno (PE-X/Al/PE), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.  
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento.  
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Total m .....: 2,000

### 7.2.- Eléctricas

#### 7.2.1.- Puesta a tierra

- 7.2.1.1 M Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm<sup>2</sup> de sección.  
Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexión del conductor de tierra mediante bornes de unión.  
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Total m .....: 88,000

#### 7.2.2.- Canalizaciones

- 7.2.2.1 M Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 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. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.  
Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.  
Incluye: 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.  
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Total m .....: 3,000

- 7.2.2.2 M Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 140 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. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.  
Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.  
Incluye: 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.  
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Total m .....: 120,000

#### 7.2.3.- Cables

Alumno/a: Álvaro Imaz Mate  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

7.2.3.1	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). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Total m .....	223,780
7.2.3.2	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 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 accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Total m .....	120,000
7.2.3.3	M	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3x25 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Total m .....	3,000
7.2.3.4	M	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Total m .....	95,000
7.2.3.5	M	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Total m .....	27,000
7.2.3.6	M	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Total m .....	14,000
<b>7.2.4.- Cajas generales de protección</b>				
7.2.4.1	Ud	Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Total Ud .....	1,000

7.2.4.2	Ud	Cuadro secundario de distribución formado por caja de material aislante y elementos de protección y mando.	Total Ud .....	1,000
<b>7.2.5.- Derivaciones individuales</b>				
7.2.5.1	M	Derivación individual trifásica enterrada para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x70+2G35 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 125 mm de diámetro. Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Total m .....	120,000
<b>7.2.6.- Aparamenta</b>				
7.2.6.1	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 1 módulo, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 18x80x72 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Total Ud .....	5,000
7.2.6.2	Ud	Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 95 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 10 kA, clase A, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Total Ud .....	1,000
7.2.6.3	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 95 A, poder de corte 25 kA, curva D, modelo NG125N 18673 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 108x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Total Ud .....	1,000
7.2.6.4	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 10 kA, curva D, modelo iC60N A9F75410 "SCHNEIDER ELECTRIC". Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Total Ud .....	3,000
7.2.6.5	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 10 kA, curva D, modelo iC60N A9F75416 "SCHNEIDER ELECTRIC". Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Total Ud .....	3,000

		Total Ud .....	2,000
7.2.6.6	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 10 kA, curva D, modelo iC60N A9F75425 "SCHNEIDER ELECTRIC".                      Incluye: Montaje y conexionado del elemento.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
		Total Ud .....	1,000
7.2.6.7	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 10 kA, curva D, modelo iC60N A9F75432 "SCHNEIDER ELECTRIC".                      Incluye: Montaje y conexionado del elemento.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
		Total Ud .....	1,000
<b>7.3.- Fontanería</b>			
<b>7.3.1.- Acometidas</b>			
7.3.1.1	M	<p>Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 20 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 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. Incluso, accesorios y piezas especiales.                      Criterio de valoración económica: El precio no incluye el levantado del firme existente, la excavación, el relleno principal ni la reposición posterior del firme.                      Incluye: Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente.                      Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
		Total m .....	50,000
<b>7.3.2.- Tubos de alimentación</b>			
7.3.2.1	M	<p>Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.                      Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.                      Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
		Total m .....	16,150
<b>7.3.3.- Contadores</b>			
7.3.3.1	Ud	<p>Contador de agua fría de lectura directa, de chorro múltiple, caudal nominal 15 m³/h, diámetro nominal 65 mm, temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.                      Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
		Total Ud .....	1,000
<b>7.3.4.- Instalación interior</b>			

7.3.4.1	Ud	<p>Conjunto de dos válvulas de corte de esfera, rectas, de 20 mm de diámetro, premontadas en caja de plástico, con soportes para montaje de la caja y manetas para las válvulas. Incluye: Replanteo. Conexión de las válvulas a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Total Ud .....:	2,000
7.3.4.2	Ud	<p>Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro y lavabo sencillo, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Total Ud .....:	1,000

#### 7.4.- Iluminación

##### 7.4.1.- Interior

7.4.1.1	Ud	<p>Luminaria circular fija de techo tipo Downlight, no regulable, de 29 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 130 mm de diámetro de empotramiento y 110 mm de altura, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 66°, aro embellecedor de plástico, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 882 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación. Instalación empotrada. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Total Ud .....:	8,000
7.4.1.2	Ud	<p>Luminaria suspendidaLED, de 280 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de LED de 100 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. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Total Ud .....:	11,000

##### 7.4.2.- Exterior

7.4.2.1	Ud	<p>Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara LED de 24 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, clase de protección I, grado de protección IP66, aislamiento clase F. Instalación empotrada en pared. Incluso lámparas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Total Ud .....: 20,000
---------	----	---	------------------------

**7.5.- Contra incendios**

**7.5.1.- Detección y alarma**

7.5.1.1	Ud	<p>Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, con tapa de metacrilato. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Total Ud .....: 1,000
---------	----	--	-----------------------

**7.5.2.- Extintores**

7.5.2.1	Ud	<p>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. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Total Ud .....: 1,000
---------	----	--	-----------------------

**7.6.- Evacuación de aguas**

**7.6.1.- Bajantes**

7.6.1.1	M	<p>Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 63 mm de diámetro y 3 mm de espesor; 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. Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los 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. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Total m .....: 24,000
---------	---	---	-----------------------

**7.6.2.- Canalones**

7.6.2.1	M	<p>Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 125 mm, color burdeos, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
---------	---	--	--

---

Total m .....: 74,000

**7.6.3.- Derivaciones individuales**

- 7.6.3.1 M Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3,2 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.  
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.  
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

---

Total m .....: 25,000



## Presupuesto parcial nº 8 Cubiertas

### 8.1.- Componentes de cubiertas inclinadas

#### 8.1.1.- De chapas de acero y paneles sándwich

- 8.1.1.1 M<sup>2</sup> Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 40 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 150 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.  
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.  
Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.  
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

---

Total m<sup>2</sup> .....: 1.290,200

## Presupuesto parcial nº 9 Señalización y equipamiento

### 9.1.- Aparatos sanitarios

#### 9.1.1.- Lavabos

- 9.1.1.1 Ud Lavabo rectangular sobre encimera, de arcilla refractaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 600x450x158 mm, con un orificio para la grifería y rebosadero, con, con sifón botella de plástico, acabado brillante imitación cromo. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.  
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la encimera ni la grifería.  
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....: 2,000

#### 9.1.2.- Inodoros

- 9.1.2.1 Ud Taza de inodoro de tanque bajo, de acero inoxidable AISI 304, para adosar a la pared, acabado satinado, de 655x360x400 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, de 385x360x150 mm, asiento y tapa de inodoro, de madera. Incluso codo para evacuación vertical del inodoro, tornillos de seguridad de acero inoxidable y silicona para sellado de juntas.  
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....: 1,000

### 9.2.- Griferías

#### 9.2.1.- Para lavabos

- 9.2.1.1 Ud Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, gama media, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador y con desagüe automático. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.  
Incluye: Replanteo. Colocación. Conexión. Comprobación de su correcto funcionamiento.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....: 2,000

## Presupuesto parcial nº 10 Gestión de residuos

### 10.1.- Gestión de tierras

#### 10.1.1.- Transporte de tierras

- 10.1.1.1 M<sup>3</sup> Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.  
Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.  
Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.  
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.  
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

Total m<sup>3</sup> .....: 100,260

#### 10.1.2.- Entrega de tierras a gestor autorizado

- 10.1.2.1 M<sup>3</sup> Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.  
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.  
Incluye: Nada.  
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.  
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

Total m<sup>3</sup> .....: 100,260

### 10.2.- Gestión de residuos inertes

#### 10.2.1.- Transporte de residuos inertes

- 10.2.1.1 M<sup>3</sup> Transporte con camión de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.  
Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.  
Incluye: Nada.  
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

Total m<sup>3</sup> .....: 70,390

#### 10.2.2.- Entrega de residuos inertes a gestor autorizado

---

10.2.2.1	M <sup>3</sup>	<b>Canon de vertido por entrega de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</b>
----------	----------------	--

---

Total m<sup>3</sup> .....: 70,390

## Presupuesto parcial nº 11 Control de calidad y ensayos

### 11.1.- Estudios geotécnicos

#### 11.1.1.- Trabajos de campo y ensayos

##### 11.1.1.1 Ud Estudio geotécnico

---

Total Ud .....: 1,000

## Presupuesto parcial nº 12 Seguridad y salud

### 12.1.- Sistemas de protección colectiva

#### 12.1.1.- Conjunto de sistemas de protección colectiva

- 12.1.1.1 Ud Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.  
Incluye: Nada.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud .....: 1,000

### 12.2.- Formación

#### 12.2.1.- Formación del personal

- 12.2.1.1 Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.  
Criterio de valoración económica: El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.  
Incluye: Nada.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud .....: 1,000

### 12.3.- Equipos de protección individual

#### 12.3.1.- Para la cabeza

- 12.3.1.1 Ud Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.  
Incluye: Nada.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud .....: 20,000

#### 12.3.2.- Contra caídas de altura

- 12.3.2.1 Ud Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.  
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.  
Incluye: Nada.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud .....: 1,000

#### 12.3.3.- Para los ojos y la cara

---

Alumno/a: Álvaro Imaz Mate  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

12.3.3.1	Ud	Gafas de protección con montura integral, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Total Ud .....	5,000
----------	----	---	----------------	-------

12.3.3.2	Ud	Máscara de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Total Ud .....	5,000
----------	----	--	----------------	-------

**12.3.4.- Para las manos y los brazos**

12.3.4.1	Ud	Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Total Ud .....	5,000
----------	----	---	----------------	-------

12.3.4.2	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Total Ud .....	10,000
----------	----	--	----------------	--------

**12.3.5.- Para los oídos**

12.3.5.1	Ud	Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 27 dB, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Total Ud .....	10,000
----------	----	---	----------------	--------

**12.3.6.- Para los pies y las piernas**

12.3.6.1	Ud	Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Total Ud .....	10,000
----------	----	---	----------------	--------

**12.3.7.- Para el cuerpo (vestuario de protección)**

12.3.7.1	Ud	<p><b>Mono de protección, amortizable en 5 usos.</b>  <b>Incluye: Nada.</b>  <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>  <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p>	Total Ud .....:	10,000
<b>12.3.8.- Conjunto de equipos de protección individual</b>				
12.3.8.1	Ud	<p><b>Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</b>  <b>Incluye: Nada.</b>  <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>  <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p>	Total Ud .....:	1,000
<b>12.4.- Medicina preventiva y primeros auxilios</b>				
<b>12.4.1.- Medicina preventiva y primeros auxilios</b>				
12.4.1.1	Ud	<p><b>Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</b>  <b>Criterio de valoración económica: El precio incluye la reposición del material.</b>  <b>Incluye: Nada.</b>  <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>  <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p>	Total Ud .....:	1,000
<b>12.5.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar</b>				
<b>12.5.1.- Acometidas a casetas prefabricadas</b>				
12.5.1.1	Ud	<p><b>Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.</b>  <b>Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de la tubería. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.</b>  <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>  <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p>	Total Ud .....:	1,000
12.5.1.2	Ud	<p><b>Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.</b>  <b>Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de los colectores. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.</b>  <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>  <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p>	Total Ud .....:	1,000



12.5.1.3	Ud	Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m. Incluye: Replanteo de los apoyos de madera bien entibados. Aplanado y orientación de los apoyos. Tendido del conductor. Tensado de los conductores entre apoyos. Grapado del cable en muros. Instalación de las cajas de derivación y protección. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Desmontaje del conjunto. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
			Total Ud .....: 1,000

**12.5.2.- Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)**

12.5.2.1	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m <sup>2</sup> ), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.	
			Total Ud .....: 4,000

12.5.2.2	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m <sup>2</sup> ), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.	
			Total Ud .....: 4,000

**12.5.3.- Mobiliario y equipamiento**

12.5.3.1	Ud	Radiador, 10 taquillas individuales, 10 perchas, 2 bancos para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos. Incluye: Colocación y fijación de los elementos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
			Total Ud .....: 1,000

**12.6.- Señalización provisional de obras**

**12.6.1.- Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras**

12.6.1.1	Ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
			Total Ud .....: 1,000

**12.6.2.- Señalización de seguridad y salud**

12.6.2.1	Ud	<p>Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Total Ud .....:	1,000
12.6.2.2	Ud	<p>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.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Total Ud .....:	1,000
12.6.2.3	Ud	<p>Suministro, colocación y desmontaje de señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Total Ud .....:	1,000
12.6.2.4	Ud	<p>Suministro, colocación y desmontaje de señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Total Ud .....:	1,000
12.6.2.5	Ud	<p>Suministro, colocación y desmontaje de señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Total Ud .....:	1,000

---

12.6.2.6	Ud	<b>Suministro, colocación y desmontaje de señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>
----------	----	--

---

Total Ud .....: 1,000

# Documento V. PRESUPUESTO

## ÍNDICE DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

1. Cuadro de precios nº1 .....	2
2. Cuadro de precios nº2 .....	34
3. Presupuesto parcial .....	66
4. Presupuesto general y resumen general de presupuestos.....	89

## 1. Cuadro de precios nº1

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1.1.1	<p>1 Acondicionamiento del terreno</p> <p>1.1 Movimiento de tierras en edificación</p> <p>1.1.1 Desbroce y limpieza</p> <p>m<sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</p> <p>Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p>1.1.2 Excavaciones</p>	1,15	UN EURO CON QUINCE CÉNTIMOS

1.1.2.1	<p>m<sup>3</sup> Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p>	23,36	VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.2.1.1	<p><b>1.2 Red de saneamiento horizontal</b></p> <p><b>1.2.1 Arquetas</b></p> <p>Ud Arqueta a pie de bajante enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	134,31	CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS

1.2.1.2	<p>Ud Arqueta sifónica enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con marco, tapa y placa para sifonar prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	164,27	CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
1.2.2.1	<p><b>1.2.2 Acometidas</b></p> <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/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/X0 para la posterior reposición del firme existente.</p> <p>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> <p>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.</p> <p>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>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><b>1.2.3 Colectores</b></p>	62,13	SESENTA Y DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS



1.2.3.1	<p>m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, 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 110 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. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.</p> <p>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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</p>	16,83	DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.3.1.1	<p><b>1.3 Nivelación</b></p> <p><b>1.3.1 Encachados</b></p> <p>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 gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo mecánico con rodillo vibrante tándem autopropulsado, sobre la explanada homogénea y nivelada.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada.</p> <p>Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><b>1.3.2 Soleras</b></p>	8,12	OCHO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

1.3.2.1	<p>m<sup>2</sup> Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera. Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.</p>	16,30	DIECISEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
2.1.1.1	<p><b>2 Cimentaciones</b></p> <p><b>2.1 Regularización</b></p> <p><b>2.1.1 Hormigón de limpieza</b></p> <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. 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.</p> <p><b>2.2 Superficiales</b></p> <p><b>2.2.1 Zapatatas</b></p>	7,01	SIETE EUROS CON UN CÉNTIMO

2.2.1.1	<p>m<sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 2,74 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, separadores y tubos para paso de instalaciones.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Colocación de tubos para paso de instalaciones. 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><b>3 Estructuras</b></p> <p><b>3.1 Acero</b></p> <p><b>3.1.1 Pilares</b></p>	97,59	NOVENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.1.1.1	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,27	DOS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS

3.1.1.2	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 370x400 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 18 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	226,88	DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.1.1.3	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x500 mm y espesor 25 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 32 cm de longitud total, y 2 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 32 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	250,72	DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.1.2.1	<p><b>3.1.2 Estructuras para cubiertas</b></p> <p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.</p> <p>Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><b>3.1.3 Vigas</b></p>	2,81	DOS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

3.1.3.1	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275J0, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,26	DOS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
4 Fachadas y particiones			
4.1 Fachadas ligeras			
4.1.1 Metálicas			
4.1.1.1	<p>m<sup>2</sup> Fachada de paneles sándwich aislantes, de 40 mm de espesor y 1100 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa nervada de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</p>	62,60	SESENTA Y DOS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
4.2 Particiones ligeras			
4.2.1 Paneles de sectorización			

4.2.1.1	<p>m<sup>2</sup> Partición interior formada por paneles machihembrados de sectorización de acero con aislamiento incorporado, de 40 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 poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>. Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</p>	46,47	CUARENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.1.1.1	<p><b>5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares</b> <b>5.1 Carpintería</b> <b>5.1.1 De aluminio</b></p> <p>Ud Ventana de aluminio, gama básica, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el interior, dimensiones 4000x1500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: U<sub>h,m</sub> = desde 5,7 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y con persiana. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la persiana. El precio no incluye el cajón de persiana. Incluye: Colocación del premarco. Colocación de la carpintería sobre el premarco. Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><b>5.2 Puertas interiores</b> <b>5.2.1 De acero</b></p>	855,27	OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS

5.2.1.1	<p>Ud Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.</p> <p>Incluye: Fijación del premarco al paramento. Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al premarco. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Ajuste final.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	213,66	DOSCIENTOS TRECE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.3.1.1	<p><b>5.3 Puertas de nave</b></p> <p><b>5.3.1 De paneles sándwich aislantes metálicos</b></p> <p>Ud Puerta de dos hojas basculantes para garaje, con contrapesos, formada por panel sándwich de 60 mm de espesor, de acero galvanizado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, de textura acanalada, 480x400 cm, con acabado prelacado de color blanco, con cerco y bastidor de perfiles de acero laminado en frío, soldados entre sí y garras para recibido a obra. Apertura manual. Incluso, poste de acero cincado para agarre o fijación a obra, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora.</p> <p>Incluye: Colocación y montaje del poste de fijación. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3.308,80	TRES MIL TRESCIENTOS OCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
	<p><b>5.4 Vidrios</b></p> <p><b>5.4.1 Doble acristalamiento</b></p>		

5.4.1.1	<p>m<sup>2</sup> Doble acristalamiento templado, de baja emisividad térmica y seguridad (laminar), de color azul 6/6/8+8, conjunto formado por vidrio exterior templado de color azul 6 mm cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior laminar de baja emisividad térmica 8+8 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 8 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo; espesor total 28 mm, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte.</p> <p>Incluye: Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.</p>	239,61	DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
5.5.1.1	<p><b>5.5 Protecciones solares</b></p> <p><b>5.5.1 Persianas enrollables</b></p> <p>m<sup>2</sup> Persianas enrollables de lamas de PVC de 45 mm de altura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.</p> <p>Incluye: Introducción de la persiana por los perfiles guía en toda la longitud de éstos. Encaje del eje del rodillo en los soportes dispuestos en el cajón de persiana. Anclaje de la cinta al bombo. Enrollado de la persiana. Anclaje de la cinta al recogedor. Colocación del recogedor en la caja correspondiente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><b>6 Remates y ayudas</b></p> <p><b>6.1 Ayudas de albañilería</b></p> <p><b>6.1.1 Para instalaciones</b></p>	46,20	CUARENTA Y SEIS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS



6.1.1.1	<p>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.</p> <p>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>Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	6,07	SEIS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
6.1.1.2	<p>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 eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, 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>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>Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	8,43	OCHO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
<p><b>7 Instalaciones</b></p> <p><b>7.1 Calefacción, climatización y A.C.S.</b></p> <p><b>7.1.1 Sistemas de conducción de agua</b></p>			

7.1.1.1	<p>m Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno (PE-X/Al/PE), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	24,14	VEINTICUATRO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
<b>7.2 Eléctricas</b>			
<b>7.2.1 Puesta a tierra</b>			
7.2.1.1	<p>m Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm<sup>2</sup> de sección. Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexión del conductor de tierra mediante bornes de unión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	5,23	CINCO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
<b>7.2.2 Canalizaciones</b>			
7.2.2.1	<p>m Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 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. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	8,52	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

7.2.2.2	<p>m Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 140 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. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	10,34	DIEZ EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.2.3.1	<p><b>7.2.3 Cables</b></p> <p>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). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	1,57	UN EURO CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.2.3.2	<p>m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 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 accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	21,01	VEINTIUN EUROS CON UN CÉNTIMO
7.2.3.3	<p>m Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3x25 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	21,41	VEINTIUN EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

7.2.3.4	<p>m Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G4 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	3,70	TRES EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
7.2.3.5	<p>m Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	6,09	SEIS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
7.2.3.6	<p>m Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	9,14	NUEVE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
<b>7.2.4 Cajas generales de protección</b>			
7.2.4.1	<p>Ud Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2.995,00	DOS MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS
7.2.4.2	<p>Ud Cuadro secundario de distribución formado por caja de material aislante y elementos de protección y mando.</p>	1.668,60	MIL SEISCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
<b>7.2.5 Derivaciones individuales</b>			

7.2.5.1	<p>m Derivación individual trifásica enterrada para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x70+2G35 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 125 mm de diámetro. Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexión. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	89,54	OCHENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
<b>7.2.6 Aparamenta</b>			
7.2.6.1	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, de 1 módulo, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 18x80x72 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	17,65	DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.2.6.2	<p>Ud Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 95 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 10 kA, clase A, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1.003,30	MIL TRES EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
7.2.6.3	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 95 A, poder de corte 25 kA, curva D, modelo NG125N 18673 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 108x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	755,94	SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.2.6.4	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 10 kA, curva D, modelo iC60N A9F75410 "SCHNEIDER ELECTRIC". Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	321,18	TRESCIENTOS VEINTIUN EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS

Alumno/a: Álvaro Imaz Mate  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

7.2.6.5	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 10 kA, curva D, modelo iC60N A9F75416 "SCHNEIDER ELECTRIC". Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	327,24	TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
7.2.6.6	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 10 kA, curva D, modelo iC60N A9F75425 "SCHNEIDER ELECTRIC". Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	343,01	TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON UN CÉNTIMO
7.2.6.7	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 10 kA, curva D, modelo iC60N A9F75432 "SCHNEIDER ELECTRIC". Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	363,21	TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
7.3 Fontanería			
7.3.1 Acometidas			
7.3.1.1	<p>m Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 20 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 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. Incluso, accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el levantado del firme existente, la excavación, el relleno principal ni la reposición posterior del firme. Incluye: Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	34,33	TREINTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
7.3.2 Tubos de alimentación			

7.3.2.1	<p>m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	4,97	CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
<b>7.3.3 Contadores</b>			
7.3.3.1	<p>Ud Contador de agua fría de lectura directa, de chorro múltiple, caudal nominal 15 m<sup>3</sup>/h, diámetro nominal 65 mm, temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	468,91	CUATROCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
<b>7.3.4 Instalación interior</b>			
7.3.4.1	<p>Ud Conjunto de dos válvulas de corte de esfera, rectas, de 20 mm de diámetro, premontadas en caja de plástico, con soportes para montaje de la caja y manetas para las válvulas. Incluye: Replanteo. Conexión de las válvulas a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	130,97	CIENTO TREINTA EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.3.4.2	<p>Ud Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro y lavabo sencillo, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	490,75	CUATROCIENTOS NOVENTA EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
<b>7.4 Iluminación</b>			

Alumno/a: Álvaro Imaz Mate  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

	<b>7.4.1 Interior</b>		
7.4.1.1	<p>Ud Luminaria circular fija de techo tipo Downlight, no regulable, de 29 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 130 mm de diámetro de empotramiento y 110 mm de altura, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 66°, aro embellecedor de plástico, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 882 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación. Instalación empotrada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	176,19	CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
7.4.1.2	<p>Ud Luminaria suspendidaLED, de 280 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de LED de 100 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>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	319,95	TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	<b>7.4.2 Exterior</b>		
7.4.2.1	<p>Ud Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara LED de 24 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, clase de protección I, grado de protección IP66, aislamiento clase F. Instalación empotrada en pared. Incluso lámparas.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	333,87	TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	<b>7.5 Contra incendios</b>		
	<b>7.5.1 Detección y alarma</b>		



7.5.1.1	<p>Ud Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, con tapa de metacrilato. Incluso elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	34,94	TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.5.2.1	<p>Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	49,71	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
7.6.1.1	<p><b>7.5.2 Extintores</b></p> <p><b>7.6 Evacuación de aguas</b></p> <p><b>7.6.1 Bajantes</b></p> <p>m Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 63 mm de diámetro y 3 mm de espesor; 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>Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los 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>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	6,73	SEIS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
	<p><b>7.6.2 Canalones</b></p>		

7.6.2.1	<p>m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 125 mm, color burdeos, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	15,02	QUINCE EUROS CON DOS CÉNTIMOS
7.6.3.1	<p><b>7.6.3 Derivaciones individuales</b></p> <p>m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3,2 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. 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. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><b>8 Cubiertas</b></p> <p><b>8.1 Componentes de cubiertas inclinadas</b></p> <p><b>8.1.1 De chapas de acero y paneles sándwich</b></p>	12,28	DOCE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS

8.1.1.1	<p>m<sup>2</sup> Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 40 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 150 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.</p> <p>Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	34,77	TREINTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
9.1.1.1	<p><b>9 Señalización y equipamiento</b></p> <p><b>9.1 Aparatos sanitarios</b></p> <p><b>9.1.1 Lavabos</b></p> <p>Ud Lavabo rectangular sobre encimera, de arcilla refractaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 600x450x158 mm, con un orificio para la grifería y rebosadero, con, con sifón botella de plástico, acabado brillante imitación cromo. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la encimera ni la grifería.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	263,22	DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
	9.1.2 Inodoros		

9.1.2.1	<p>Ud Taza de inodoro de tanque bajo, de acero inoxidable AISI 304, para adosar a la pared, acabado satinado, de 655x360x400 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, de 385x360x150 mm, asiento y tapa de inodoro, de madera. Incluso codo para evacuación vertical del inodoro, tornillos de seguridad de acero inoxidable y silicona para sellado de juntas. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1.393,82	MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
9.2.1.1	<p><b>9.2 Griferías</b></p> <p><b>9.2.1 Para lavabos</b></p> <p>Ud Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, gama media, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador y con desagüe automático. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><b>10 Gestión de residuos</b></p> <p><b>10.1 Gestión de tierras</b></p> <p><b>10.1.1 Transporte de tierras</b></p>	116,78	CIENTO DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS



10.1.1.1	<p>m<sup>3</sup> Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	4,79	CUATRO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
10.1.2.1	<p><b>10.1.2 Entrega de tierras a gestor autorizado</b></p> <p>m<sup>3</sup> Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>	2,41	DOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
10.2.1.1	<p><b>10.2 Gestión de residuos inertes</b></p> <p><b>10.2.1 Transporte de residuos inertes</b></p> <p>m<sup>3</sup> Transporte con camión de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	2,16	DOS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS

	<p><b>10.2.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado</b></p>		
10.2.2.1	<p>m<sup>3</sup> Canon de vertido por entrega de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>	27,50	VEINTISIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
	<p><b>11 Control de calidad y ensayos</b></p>		
	<p><b>11.1 Estudios geotécnicos</b></p>		
	<p><b>11.1.1 Trabajos de campo y ensayos</b></p>		
11.1.1.1	<p>Ud Estudio geotécnico</p>	2.843,50	DOS MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
	<p><b>12 Seguridad y salud</b></p>		
	<p><b>12.1 Sistemas de protección colectiva</b></p>		
	<p><b>12.1.1 Conjunto de sistemas de protección colectiva</b></p>		
12.1.1.1	<p>Ud Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	1.030,00	MIL TREINTA EUROS
	<p><b>12.2 Formación</b></p>		
	<p><b>12.2.1 Formación del personal</b></p>		
12.2.1.1	<p>Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Criterio de valoración económica: El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	515,00	QUINIENTOS QUINCE EUROS
	<p><b>12.3 Equipos de protección individual</b></p>		


Alumno/a: Álvaro Imaz Mate  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

12.3.1.1	<p><b>12.3.1 Para la cabeza</b></p> <p>Ud Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	0,32	TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
12.3.2.1	<p><b>12.3.2 Contra caídas de altura</b></p> <p>Ud Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	95,97	NOVENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
12.3.3.1	<p><b>12.3.3 Para los ojos y la cara</b></p> <p>Ud Gafas de protección con montura integral, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	2,77	DOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

12.3.3.2	<p>Ud Máscara de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	6,57	SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
<b>12.3.4 Para las manos y los brazos</b>			
12.3.4.1	<p>Ud Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	3,05	TRES EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
12.3.4.2	<p>Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	4,52	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
<b>12.3.5 Para los oídos</b>			
12.3.5.1	<p>Ud Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 27 dB, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	2,59	DOS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
<b>12.3.6 Para los pies y las piernas</b>			
12.3.6.1	<p>Ud Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	25,41	VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS



12.3.7.1	<p><b>12.3.7 Para el cuerpo (vestuario de protección)</b></p> <p>Ud Mono de protección, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	10,50	DIEZ EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
12.3.8.1	<p><b>12.3.8 Conjunto de equipos de protección individual</b></p> <p>Ud Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	1.030,00	MIL TREINTA EUROS
12.4.1.1	<p><b>12.4 Medicina preventiva y primeros auxilios</b></p> <p><b>12.4.1 Medicina preventiva y primeros auxilios</b></p> <p>Ud Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Criterio de valoración económica: El precio incluye la reposición del material. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	103,00	CIENTO TRES EUROS
	<p><b>12.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar</b></p> <p><b>12.5.1 Acometidas a casetas prefabricadas</b></p>		

12.5.1.1	<p>Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.</p> <p>Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de la tubería. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	138,65	CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
12.5.1.2	<p>Ud Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.</p> <p>Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de los colectores. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	559,09	QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
12.5.1.3	<p>Ud Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m.</p> <p>Incluye: Replanteo de los apoyos de madera bien entibados. Aplanado y orientación de los apoyos. Tendido del conductor. Tensado de los conductores entre apoyos. Grapado del cable en muros. Instalación de las cajas de derivación y protección. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Desmontaje del conjunto.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	237,06	DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
<p>12.5.2 Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)</p>			

12.5.2.1	<p>Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>	186,05	CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
12.5.2.2	<p>Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>	135,99	CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
<b>12.5.3 Mobiliario y equipamiento</b>			
12.5.3.1	<p>Ud Radiador, 10 taquillas individuales, 10 perchas, 2 bancos para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos. Incluye: Colocación y fijación de los elementos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	645,19	SEISCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
<b>12.6 Señalización provisional de obras</b>			
<p><b>12.6.1 Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras</b></p>			

12.6.1.1	<p>Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	103,00	CIENTO TRES EUROS
<b>12.6.2 Señalización de seguridad y salud</b>			
12.6.2.1	<p>Ud Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	9,37	NUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
12.6.2.2	<p>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. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	4,23	CUATRO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
12.6.2.3	<p>Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	4,48	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS



12.6.2.4	<p>Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	4,48	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
12.6.2.5	<p>Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	5,04	CINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
12.6.2.6	<p>Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	5,04	CINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS



## 2. Cuadro de precios nº2

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	1 Acondicionamiento del terreno		
	1.1 Movimiento de tierras en edificación		
	1.1.1 Desbroce y limpieza		
1.1.1.1	<p>m<sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados. Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>0,15</p> <p>0,95</p> <p>0,02</p> <p>0,03</p>	1,15
	1.1.2 Excavaciones		
1.1.2.1	<p>m<sup>3</sup> Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>4,30</p> <p>17,94</p> <p>0,44</p> <p>0,68</p>	

Alumno/a: Álvaro Imaz Mate  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

			23,36
	<b>1.2 Red de saneamiento horizontal</b>		
	<b>1.2.1 Arquetas</b>		
1.2.1.1	<p>Ud Arqueta a pie de bajante enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	<p><i>Mano de obra</i> 20,73</p> <p><i>Materiales</i> 107,11</p> <p><i>Medios auxiliares</i> 2,56</p> <p><i>3 % Costes indirectos</i> 3,91</p>	
			134,31
1.2.1.2	<p>Ud Arqueta sífónica enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con marco, tapa y placa para sifonar prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	<p><i>Mano de obra</i> 19,62</p> <p><i>Materiales</i> 136,74</p> <p><i>Medios auxiliares</i> 3,13</p> <p><i>3 % Costes indirectos</i> 4,78</p>	
			164,27
	<b>1.2.2 Acometidas</b>		

1.2.2.1	<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/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/X0 para la posterior reposición del firme existente.</p> <p>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> <p>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.</p> <p>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>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 style="padding-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> <span style="float: right;">29,61</span></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Maquinaria</i> <span style="float: right;">9,26</span></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Materiales</i> <span style="float: right;">19,13</span></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Medios auxiliares</i> <span style="float: right;">2,32</span></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>3 % Costes indirectos</i> <span style="float: right;">1,81</span></p>	<p style="text-align: right;">29,61</p> <p style="text-align: right;">9,26</p> <p style="text-align: right;">19,13</p> <p style="text-align: right;">2,32</p> <p style="text-align: right;">1,81</p>	62,13
<b>1.2.3 Colectores</b>			
1.2.3.1	<p>m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, 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 110 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. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.</p> <p>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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> <span style="float: right;">6,10</span></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Maquinaria</i> <span style="float: right;">1,09</span></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Materiales</i> <span style="float: right;">8,83</span></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Medios auxiliares</i> <span style="float: right;">0,32</span></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>3 % Costes indirectos</i> <span style="float: right;">0,49</span></p>	<p style="text-align: right;">6,10</p> <p style="text-align: right;">1,09</p> <p style="text-align: right;">8,83</p> <p style="text-align: right;">0,32</p> <p style="text-align: right;">0,49</p>	16,83
<b>1.3 Nivelación</b>			



	<b>1.3.1 Encachados</b>		
1.3.1.1	<p>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 gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo mecánico con rodillo vibrante tándem autopropulsado, sobre la explanada homogénea y nivelada.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada.</p> <p>Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>2,19</p> <p>1,24</p> <p>4,30</p> <p>0,15</p> <p>0,24</p>	8,12
	<b>1.3.2 Soleras</b>		
1.3.2.1	<p>m<sup>2</sup> Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>4,70</p> <p>1,37</p> <p>9,45</p> <p>0,31</p> <p>0,47</p>	16,30
	<b>2 Cimentaciones</b>		
	<b>2.1 Regularización</b>		
	<b>2.1.1 Hormigón de limpieza</b>		

2.1.1.1	<p>m<sup>2</sup> Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/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>			
	<i>Mano de obra</i>		0,39	
	<i>Materiales</i>		6,29	
	<i>Medios auxiliares</i>		0,13	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		0,20	
				7,01
	<b>2.2 Superficiales</b>			
	<b>2.2.1 Zapatas</b>			
2.2.1.1	<p>m<sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 2,74 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, separadores y tubos para paso de instalaciones.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Colocación de tubos para paso de instalaciones. 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>			
	<i>Mano de obra</i>		6,36	
	<i>Materiales</i>		86,53	
	<i>Medios auxiliares</i>		1,86	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		2,84	
				97,59
	<b>3 Estructuras</b>			
	<b>3.1 Acero</b>			
	<b>3.1.1 Pilares</b>			
3.1.1.1	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			

Alumno/a: Álvaro Imaz Mate  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

	<i>Mano de obra</i>	0,57	
	<i>Maquinaria</i>	0,05	
	<i>Materiales</i>	1,54	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,04	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,07	
			2,27
3.1.1.2	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 370x400 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 18 cm de longitud total. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	<i>Mano de obra</i>	81,16	
	<i>Maquinaria</i>	0,07	
	<i>Materiales</i>	134,72	
	<i>Medios auxiliares</i>	4,32	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	6,61	
			226,88
3.1.1.3	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x500 mm y espesor 25 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 32 cm de longitud total, y 2 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 32 cm de longitud total. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	<i>Mano de obra</i>	77,40	
	<i>Maquinaria</i>	0,07	
	<i>Materiales</i>	161,18	
	<i>Medios auxiliares</i>	4,77	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	7,30	
			250,72
3.1.2 Estructuras para cubiertas			

3.1.2.1	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta. Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
	<i>Mano de obra</i>		1,00	
	<i>Maquinaria</i>		0,30	
	<i>Materiales</i>		1,38	
	<i>Medios auxiliares</i>		0,05	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		0,08	
				2,81
	<b>3.1.3 Vigas</b>			
3.1.3.1	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275J0, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
	<i>Mano de obra</i>		0,53	
	<i>Maquinaria</i>		0,06	
	<i>Materiales</i>		1,56	
	<i>Medios auxiliares</i>		0,04	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		0,07	
				2,26
	<b>4 Fachadas y particiones</b>			
	<b>4.1 Fachadas ligeras</b>			
	<b>4.1.1 Metálicas</b>			

4.1.1.1	<p>m<sup>2</sup> Fachada de paneles sándwich aislantes, de 40 mm de espesor y 1100 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa nervada de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</p>	7,45	62,60
	<i>Mano de obra</i>	52,14	
	<i>Materiales</i>	1,19	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,82	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		
<b>4.2 Particiones ligeras</b>			
<b>4.2.1 Paneles de sectorización</b>			
4.2.1.1	<p>m<sup>2</sup> Partición interior formada por paneles machihembrados de sectorización de acero con aislamiento incorporado, de 40 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 poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</p>	10,28	46,47
	<i>Mano de obra</i>	33,96	
	<i>Materiales</i>	0,88	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,35	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		
<b>5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares</b>			
<b>5.1 Carpintería</b>			
<b>5.1.1 De aluminio</b>			

5.1.1.1	<p>Ud Ventana de aluminio, gama básica, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el interior, dimensiones 4000x1500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m}</math> = desde 5,7 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y con persiana. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la persiana. El precio no incluye el cajón de persiana. Incluye: Colocación del premarco. Colocación de la carpintería sobre el premarco. Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	55,41	855,27
	<i>Mano de obra</i>	758,67	
	<i>Materiales</i>	16,28	
	<i>Medios auxiliares</i>	24,91	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		
	<b>5.2 Puertas interiores</b>		
	<b>5.2.1 De acero</b>		
5.2.1.1	<p>Ud Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco. Incluye: Fijación del premarco al paramento. Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al premarco. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Ajuste final. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	10,50	213,66
	<i>Mano de obra</i>	192,87	
	<i>Materiales</i>	4,07	
	<i>Medios auxiliares</i>	6,22	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		
	<b>5.3 Puertas de nave</b>		
	<b>5.3.1 De paneles sándwich aislantes metálicos</b>		

5.3.1.1	<p>Ud Puerta de dos hojas basculantes para garaje, con contrapesos, formada por panel sándwich de 60 mm de espesor, de acero galvanizado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, de textura acanalada, 480x400 cm, con acabado prelacado de color blanco, con cerco y bastidor de perfiles de acero laminado en frío, soldados entre sí y garras para recibido a obra. Apertura manual. Incluso, poste de acero cincado para agarre o fijación a obra, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora. Incluye: Colocación y montaje del poste de fijación. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	70,97	3.078,47	62,99	96,37	3.308,80
	<i>Mano de obra</i>					
	<i>Materiales</i>					
	<i>Medios auxiliares</i>					
	<i>3 % Costes indirectos</i>					
	<b>5.4 Vidrios</b>					
	<b>5.4.1 Doble acristalamiento</b>					
5.4.1.1	<p>m<sup>2</sup> Doble acristalamiento templado, de baja emisividad térmica y seguridad (laminar), de color azul 6/6/8+8, conjunto formado por vidrio exterior templado de color azul 6 mm cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior laminar de baja emisividad térmica 8+8 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 8 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo; espesor total 28 mm, fijado sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte. Incluye: Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas. Criterio de medición de proyecto: Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.</p>	12,65	215,42	4,56	6,98	239,61
	<i>Mano de obra</i>					
	<i>Materiales</i>					
	<i>Medios auxiliares</i>					
	<i>3 % Costes indirectos</i>					
	<b>5.5 Protecciones solares</b>					
	<b>5.5.1 Persianas enrollables</b>					
5.5.1.1	<p>m<sup>2</sup> Persiana enrollable de lamas de PVC de 45 mm de altura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. Incluye: Introducción de la persiana por los perfiles guía en toda la longitud de éstos. Encaje del eje del rodillo en los soportes dispuestos en el cajón de persiana. Anclaje de la cinta al bombo. Enrollado de la persiana. Anclaje de la cinta al recogedor. Colocación del recogedor en la caja correspondiente. Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					

	<i>Mano de obra</i>	4,18	
	<i>Materiales</i>	39,79	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,88	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,35	
			46,20
	<b>6 Remates y ayudas</b>		
	<b>6.1 Ayudas de albañilería</b>		
	<b>6.1.1 Para instalaciones</b>		
6.1.1.1	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. 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. Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	<i>Mano de obra</i>	2,33	
	<i>Maquinaria</i>	0,15	
	<i>Materiales</i>	3,18	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,23	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,18	
			6,07
6.1.1.2	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 eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, 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. 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. Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	<i>Mano de obra</i>	4,54	
	<i>Maquinaria</i>	0,15	
	<i>Materiales</i>	3,18	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,31	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,25	
			8,43
	<b>7 Instalaciones</b>		



	<b>7.1 Calefacción, climatización y A.C.S.</b>		
	<b>7.1.1 Sistemas de conducción de agua</b>		
7.1.1.1	<p>m Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno (PE-X/Al/PE), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>		
	<i>Mano de obra</i>	3,81	
	<i>Materiales</i>	19,17	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,46	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,70	
			24,14
	<b>7.2 Eléctricas</b>		
	<b>7.2.1 Puesta a tierra</b>		
7.2.1.1	<p>m Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm<sup>2</sup> de sección.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexión del conductor de tierra mediante bornes de unión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>		
	<i>Mano de obra</i>	1,78	
	<i>Materiales</i>	3,20	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,10	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,15	
			5,23
	<b>7.2.2 Canalizaciones</b>		
7.2.2.1	<p>m Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 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. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>		
	<i>Mano de obra</i>	2,93	
	<i>Maquinaria</i>	0,34	
	<i>Materiales</i>	4,84	

	<i>Medios auxiliares</i>	0,16	
	3 % Costes indirectos	0,25	
			8,52
7.2.2.2	m Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 140 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. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal. Incluye: 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. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	<i>Mano de obra</i>	3,16	
	<i>Maquinaria</i>	0,35	
	<i>Materiales</i>	6,33	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,20	
	3 % Costes indirectos	0,30	
			10,34
	<b>7.2.3 Cables</b>		
7.2.3.1	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). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexión. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	<i>Mano de obra</i>	0,33	
	<i>Materiales</i>	1,16	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,03	
	3 % Costes indirectos	0,05	
			1,57
7.2.3.2	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 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 accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexión. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	<i>Mano de obra</i>	3,12	
	<i>Materiales</i>	16,88	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,40	

	3 % Costes indirectos	0,61	21,01
7.2.3.3	m Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3x25 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	2,24	
	Materiales	18,14	
	Medios auxiliares	0,41	
	3 % Costes indirectos	0,62	21,41
7.2.3.4	m Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	0,51	
	Materiales	3,01	
	Medios auxiliares	0,07	
	3 % Costes indirectos	0,11	3,70
7.2.3.5	m Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	1,39	
	Materiales	4,40	
	Medios auxiliares	0,12	
	3 % Costes indirectos	0,18	6,09
7.2.3.6	m Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	1,39	
	Materiales	7,31	

	<i>Medios auxiliares</i>	0,17	
	3 % Costes indirectos	0,27	
			9,14
	<b>7.2.4 Cajas generales de protección</b>		
7.2.4.1	Ud Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	<i>Mano de obra</i>	505,29	
	<i>Materiales</i>	2.345,46	
	<i>Medios auxiliares</i>	57,02	
	3 % Costes indirectos	87,23	
			2.995,00
7.2.4.2	Ud Cuadro secundario de distribución formado por caja de material aislante y elementos de protección y mando.		
	<i>Sin descomposición</i>	1.620,00	
	3 % Costes indirectos	48,60	
			1.668,60
	<b>7.2.5 Derivaciones individuales</b>		
7.2.5.1	m Derivación individual trifásica enterrada para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x70+2G35 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 125 mm de diámetro. Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	<i>Mano de obra</i>	6,42	
	<i>Maquinaria</i>	0,47	
	<i>Materiales</i>	78,34	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,70	
	3 % Costes indirectos	2,61	
			89,54
	<b>7.2.6 Aparamenta</b>		
7.2.6.1	Ud Interruptor automático magnetotérmico, de 1 módulo, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 18x80x72 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		

	<i>Mano de obra</i>	3,57	
	<i>Materiales</i>	13,23	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,34	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,51	
			17,65
7.2.6.2	Ud Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 95 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 10 kA, clase A, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	<i>Mano de obra</i>	6,23	
	<i>Materiales</i>	948,75	
	<i>Medios auxiliares</i>	19,10	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	29,22	
			1.003,30
7.2.6.3	Ud Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 95 A, poder de corte 25 kA, curva D, modelo NG125N 18673 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 108x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	<i>Mano de obra</i>	6,23	
	<i>Materiales</i>	713,30	
	<i>Medios auxiliares</i>	14,39	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	22,02	
			755,94
7.2.6.4	Ud Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 10 kA, curva D, modelo iC60N A9F75410 "SCHNEIDER ELECTRIC". Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	<i>Mano de obra</i>	6,23	
	<i>Materiales</i>	299,49	
	<i>Medios auxiliares</i>	6,11	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	9,35	
			321,18



7.3.1.1	<p>m Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 20 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 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. Incluso, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el levantado del firme existente, la excavación, el relleno principal ni la reposición posterior del firme.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>24,32</p> <p>1,44</p> <p>6,29</p> <p>1,28</p> <p>1,00</p>	34,33
<b>7.3.2 Tubos de alimentación</b>			
7.3.2.1	<p>m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>1,35</p> <p>3,39</p> <p>0,09</p> <p>0,14</p>	4,97
<b>7.3.3 Contadores</b>			
7.3.3.1	<p>Ud Contador de agua fría de lectura directa, de chorro múltiple, caudal nominal 15 m³/h, diámetro nominal 65 mm, temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>12,38</p> <p>433,94</p> <p>8,93</p> <p>13,66</p>	468,91

	<b>7.3.4 Instalación interior</b>		
7.3.4.1	<p>Ud Conjunto de dos válvulas de corte de esfera, rectas, de 20 mm de diámetro, premontadas en caja de plástico, con soportes para montaje de la caja y manetas para las válvulas. Incluye: Replanteo. Conexión de las válvulas a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>		
	<i>Mano de obra</i>	14,78	
	<i>Materiales</i>	109,89	
	<i>Medios auxiliares</i>	2,49	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	3,81	
			130,97
7.3.4.2	<p>Ud Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro y lavabo sencillo, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>		
	<i>Mano de obra</i>	243,42	
	<i>Materiales</i>	223,70	
	<i>Medios auxiliares</i>	9,34	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	14,29	
			490,75
	<b>7.4 Iluminación</b>		
	<b>7.4.1 Interior</b>		
7.4.1.1	<p>Ud Luminaria circular fija de techo tipo Downlight, no regulable, de 29 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 130 mm de diámetro de empotramiento y 110 mm de altura, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 66°, aro embellecedor de plástico, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 882 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación. Instalación empotrada. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>		
	<i>Mano de obra</i>	10,41	
	<i>Materiales</i>	157,30	
	<i>Medios auxiliares</i>	3,35	



	3 % Costes indirectos	5,13	
			176,19
7.4.1.2	<p>Ud Luminaria suspendidaLED, de 280 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de LED de 100 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>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>		
	Mano de obra	6,93	
	Materiales	297,61	
	Medios auxiliares	6,09	
	3 % Costes indirectos	9,32	
			319,95
	<b>7.4.2 Exterior</b>		
7.4.2.1	<p>Ud Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara LED de 24 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, clase de protección I, grado de protección IP66, aislamiento clase F. Instalación empotrada en pared. Incluso lámparas.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>		
	Mano de obra	10,41	
	Materiales	307,38	
	Medios auxiliares	6,36	
	3 % Costes indirectos	9,72	
			333,87
	<b>7.5 Contra incendios</b>		
	<b>7.5.1 Detección y alarma</b>		
7.5.1.1	<p>Ud Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, con tapa de metacrilato. Incluso elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>		
	Mano de obra	18,99	
	Materiales	14,26	
	Medios auxiliares	0,67	
	3 % Costes indirectos	1,02	
			34,94

Alumno/a: Álvaro Imaz Mate  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

	<b>7.5.2 Extintores</b>			
7.5.2.1	<p>Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>		1,76 45,55 0,95 1,45	49,71
	<b>7.6 Evacuación de aguas</b>			
	<b>7.6.1 Bajantes</b>			
7.6.1.1	<p>m Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 63 mm de diámetro y 3 mm de espesor; 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. Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los 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. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>		1,81 4,59 0,13 0,20	6,73
	<b>7.6.2 Canales</b>			
7.6.2.1	<p>m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 125 mm, color burdeos, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>		6,82 7,47 0,29 0,44	15,02
	<b>7.6.3 Derivaciones individuales</b>			

7.6.3.1	<p>m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3,2 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. 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. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	3,94	12,28
	<i>Mano de obra</i>	3,94	
	<i>Materiales</i>	7,75	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,23	
	3 % Costes indirectos	0,36	
	<b>8 Cubiertas</b>		
	<b>8.1 Componentes de cubiertas inclinadas</b>		
	<b>8.1.1 De chapas de acero y paneles sándwich</b>		
8.1.1.1	<p>m<sup>2</sup> Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 40 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 150 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura. Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	2,83	34,77
	<i>Mano de obra</i>	2,83	
	<i>Materiales</i>	30,27	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,66	
	3 % Costes indirectos	1,01	
	<b>9 Señalización y equipamiento</b>		
	<b>9.1 Aparatos sanitarios</b>		
	<b>9.1.1 Lavabos</b>		

9.1.1.1	<p>Ud Lavabo rectangular sobre encimera, de arcilla refractaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 600x450x158 mm, con un orificio para la grifería y rebosadero, con, con sifón botella de plástico, acabado brillante imitación cromo. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la encimera ni la grifería. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
	<i>Mano de obra</i>		19,63	
	<i>Materiales</i>		230,91	
	<i>Medios auxiliares</i>		5,01	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		7,67	
				263,22
	<b>9.1.2 Inodoros</b>			
9.1.2.1	<p>Ud Taza de inodoro de tanque bajo, de acero inoxidable AISI 304, para adosar a la pared, acabado satinado, de 655x360x400 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, de 385x360x150 mm, asiento y tapa de inodoro, de madera. Incluso codo para evacuación vertical del inodoro, tornillos de seguridad de acero inoxidable y silicona para sellado de juntas. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
	<i>Mano de obra</i>		23,19	
	<i>Materiales</i>		1.303,50	
	<i>Medios auxiliares</i>		26,53	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		40,60	
				1.393,82
	<b>9.2 Griferías</b>			
	<b>9.2.1 Para lavabos</b>			
9.2.1.1	<p>Ud Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, gama media, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador y con desagüe automático. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
	<i>Mano de obra</i>		8,92	
	<i>Materiales</i>		102,24	
	<i>Medios auxiliares</i>		2,22	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		3,40	
				116,78
	<b>10 Gestión de residuos</b>			

	<b>10.1 Gestión de tierras</b>			
	<b>10.1.1 Transporte de tierras</b>			
10.1.1.1	<p>m<sup>3</sup> Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>			
	<i>Maquinaria</i>		4,56	
	<i>Medios auxiliares</i>		0,09	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		0,14	
				4,79
	<b>10.1.2 Entrega de tierras a gestor autorizado</b>			
10.1.2.1	<p>m<sup>3</sup> Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>			
	<i>Maquinaria</i>		2,29	
	<i>Medios auxiliares</i>		0,05	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		0,07	
				2,41
	<b>10.2 Gestión de residuos inertes</b>			
	<b>10.2.1 Transporte de residuos inertes</b>			
10.2.1.1	<p>m<sup>3</sup> Transporte con camión de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>			
	<i>Maquinaria</i>		2,06	
	<i>Medios auxiliares</i>		0,04	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		0,06	

			2,16
	<b>10.2.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado</b>		
10.2.2.1	m <sup>3</sup> Canon de vertido por entrega de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.		
	<i>Maquinaria</i>	26,18	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,52	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,80	
			27,50
	<b>11 Control de calidad y ensayos</b>		
	<b>11.1 Estudios geotécnicos</b>		
	<b>11.1.1 Trabajos de campo y ensayos</b>		
11.1.1.1	Ud Estudio geotécnico		
	<i>Sin descomposición</i>	2.760,68	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	82,82	
			2.843,50
	<b>12 Seguridad y salud</b>		
	<b>12.1 Sistemas de protección colectiva</b>		
	<b>12.1.1 Conjunto de sistemas de protección colectiva</b>		
12.1.1.1	Ud Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	<i>Sin descomposición</i>	1.000,00	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	30,00	
			1.030,00
	<b>12.2 Formación</b>		
	<b>12.2.1 Formación del personal</b>		
12.2.1.1	Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Criterio de valoración económica: El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		

	<i>Sin descomposición</i>	500,00	
	3 % Costes indirectos	15,00	
			515,00
	<b>12.3 Equipos de protección individual</b>		
	<b>12.3.1 Para la cabeza</b>		
12.3.1.1	Ud Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	<i>Materiales</i>	0,30	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,01	
	3 % Costes indirectos	0,01	
			0,32
	<b>12.3.2 Contra caídas de altura</b>		
12.3.2.1	Ud Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	<i>Materiales</i>	91,34	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,83	
	3 % Costes indirectos	2,80	
			95,97
	<b>12.3.3 Para los ojos y la cara</b>		
12.3.3.1	Ud Gafas de protección con montura integral, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	<i>Materiales</i>	2,64	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,05	
	3 % Costes indirectos	0,08	
			2,77

12.3.3.2	<p>Ud Máscara de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p><i>Materiales</i> 6,25</p> <p><i>Medios auxiliares</i> 0,13</p> <p>3 % Costes indirectos 0,19</p>				
					6,57
	<b>12.3.4 Para las manos y los brazos</b>				
12.3.4.1	<p>Ud Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p><i>Materiales</i> 2,90</p> <p><i>Medios auxiliares</i> 0,06</p> <p>3 % Costes indirectos 0,09</p>				
					3,05
12.3.4.2	<p>Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p><i>Materiales</i> 4,30</p> <p><i>Medios auxiliares</i> 0,09</p> <p>3 % Costes indirectos 0,13</p>				
					4,52
	<b>12.3.5 Para los oídos</b>				
12.3.5.1	<p>Ud Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 27 dB, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p><i>Materiales</i> 2,46</p> <p><i>Medios auxiliares</i> 0,05</p> <p>3 % Costes indirectos 0,08</p>				
					2,59
	<b>12.3.6 Para los pies y las piernas</b>				



12.3.6.1	<p>Ud Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>			
	<i>Materiales</i>		24,19	
	<i>Medios auxiliares</i>		0,48	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		0,74	
				25,41
	<b>12.3.7 Para el cuerpo (vestuario de protección)</b>			
12.3.7.1	<p>Ud Mono de protección, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>			
	<i>Materiales</i>		9,99	
	<i>Medios auxiliares</i>		0,20	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		0,31	
				10,50
	<b>12.3.8 Conjunto de equipos de protección individual</b>			
12.3.8.1	<p>Ud Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>			
	<i>Sin descomposición</i>		1.000,00	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		30,00	
				1.030,00
	<b>12.4 Medicina preventiva y primeros auxilios</b>			
	<b>12.4.1 Medicina preventiva y primeros auxilios</b>			
12.4.1.1	<p>Ud Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Criterio de valoración económica: El precio incluye la reposición del material. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>			
	<i>Sin descomposición</i>		100,00	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		3,00	
				103,00
	<b>12.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar</b>			
	<b>12.5.1 Acometidas a casetas prefabricadas</b>			

12.5.1.1	<p>Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m. Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de la tubería. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p>3 % Costes indirectos</p>	<p>131,97</p> <p>2,64</p> <p>4,04</p>	138,65
12.5.1.2	<p>Ud Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m. Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de los colectores. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p>3 % Costes indirectos</p>	<p>532,17</p> <p>10,64</p> <p>16,28</p>	559,09
12.5.1.3	<p>Ud Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m. Incluye: Replanteo de los apoyos de madera bien entibados. Aplanado y orientación de los apoyos. Tendido del conductor. Tensado de los conductores entre apoyos. Grapado del cable en muros. Instalación de las cajas de derivación y protección. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Desmontaje del conjunto. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p>3 % Costes indirectos</p>	<p>225,65</p> <p>4,51</p> <p>6,90</p>	237,06
12.5.2 Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)			

12.5.2.1	<p>Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>			
	<i>Materiales</i>		177,09	
	<i>Medios auxiliares</i>		3,54	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		5,42	
				186,05
12.5.2.2	<p>Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>			
	<i>Materiales</i>		129,44	
	<i>Medios auxiliares</i>		2,59	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		3,96	
				135,99
	<b>12.5.3 Mobiliario y equipamiento</b>			
12.5.3.1	<p>Ud Radiador, 10 taquillas individuales, 10 perchas, 2 bancos para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación de los elementos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>			
	<i>Mano de obra</i>		42,45	
	<i>Materiales</i>		571,67	
	<i>Medios auxiliares</i>		12,28	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		18,79	
				645,19
	<b>12.6 Señalización provisional de obras</b>			
	<b>12.6.1 Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras</b>			

12.6.1.1	<p>Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p>3 % Costes indirectos</p>	<p>100,00</p> <p>3,00</p>	103,00
<b>12.6.2 Señalización de seguridad y salud</b>			
12.6.2.1	<p>Ud Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p>3 % Costes indirectos</p>	<p>3,53</p> <p>5,39</p> <p>0,18</p> <p>0,27</p>	9,37
12.6.2.2	<p>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.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p>3 % Costes indirectos</p>	<p>2,56</p> <p>1,47</p> <p>0,08</p> <p>0,12</p>	4,23
12.6.2.3	<p>Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p>	<p>2,64</p> <p>1,62</p> <p>0,09</p>	

	3 % Costes indirectos	0,13	
			4,48
12.6.2.4	<p>Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>		
	<i>Mano de obra</i>	2,64	
	<i>Materiales</i>	1,62	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,09	
	3 % Costes indirectos	0,13	
			4,48
12.6.2.5	<p>Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>		
	<i>Mano de obra</i>	2,64	
	<i>Materiales</i>	2,15	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,10	
	3 % Costes indirectos	0,15	
			5,04
12.6.2.6	<p>Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>		
	<i>Mano de obra</i>	2,64	
	<i>Materiales</i>	2,15	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,10	
	3 % Costes indirectos	0,15	
			5,04

### 3. Presupuesto parcial

#### Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>1.1.- Movimiento de tierras en edificación</b>					
<b>1.1.1.- Desbroce y limpieza</b>					
1.1.1.1	M <sup>2</sup>	<p>Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</p> <p>Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>			
<b>Total m<sup>2</sup> .....</b>			<b>1.397,730</b>	<b>1,15</b>	<b>1.607,39</b>
<b>1.1.2.- Excavaciones</b>					
1.1.2.1	M <sup>3</sup>	<p>Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p>			
<b>Total m<sup>3</sup> .....</b>			<b>100,260</b>	<b>23,36</b>	<b>2.342,07</b>
<b>1.2.- Red de saneamiento horizontal</b>					
<b>1.2.1.- Arquetas</b>					
1.2.1.1	Ud	<p>Arqueta a pie de bajante enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
<b>Total Ud .....</b>			<b>4,000</b>	<b>134,31</b>	<b>537,24</b>

1.2.1.2	<b>Ud</b>	<p>Arqueta sifónica enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con marco, tapa y placa para sifonar prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores méfíticos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Total Ud .....	1,000	164,27	164,27
---------	-----------	--	----------------	-------	--------	--------

1.2.2.- Acometidas

1.2.2.1	<b>M</b>	<p>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/X0 para la posterior reposición del firme existente.</p> <p>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> <p>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.</p> <p>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>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>	Total m .....	116,900	62,13	7.263,00
---------	----------	---	---------------	---------	-------	----------

1.2.3.- Colectores

1.2.3.1	<b>M</b>	<p>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, 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 110 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. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.</p> <p>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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</p>	Total m .....	253,200	16,83	4.261,36
---------	----------	---	---------------	---------	-------	----------

1.3.- Nivelación

1.3.1.- Encachados

1.3.1.1	<b>M<sup>2</sup></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 gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo mecánico con rodillo vibrante tándem autopropulsado, sobre la explanada homogénea y nivelada. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada. Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Total m <sup>2</sup> .....:	945,400	8,12	7.676,65
1.3.2.- Soleras						
1.3.2.1	<b>M<sup>2</sup></b>	Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera. Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.	Total m <sup>2</sup> .....:	945,400	16,30	15.410,02
<b>Total presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno :</b>						<b>39.262,00</b>

## Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
2.1.- Regularización						
2.1.1.- Hormigón de limpieza						
2.1.1.1	<b>M<sup>2</sup></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.	Total m <sup>2</sup> .....:	720,000	7,01	5.047,20
2.2.- Superficiales						
2.2.1.- Zapatas						



2.2.1.1 M <sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 2,74 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, separadores y tubos para paso de instalaciones. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Colocación de tubos para paso de instalaciones. 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.								
	Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal	
Zapata (1,50x1,50x0,85)	8	1,500	1,500	0,850		15,300		
Zapata (2,00x2,00x0,85)	10	2,000	2,000	0,850		34,000		
						49,300	49,300	
<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>						<b>49,300</b>	<b>97,59</b>	<b>4.811,19</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones :</b>								<b>9.858,39</b>

## Presupuesto parcial nº 3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe				
3.1.- Acero									
3.1.1.- Pilares									
3.1.1.1	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
I HEA 240			723,5					723,500	
I HEA 160			651,9					651,900	
								1.375,400	1.375,400
<b>Total kg .....:</b>						<b>1.375,400</b>	<b>2,27</b>	<b>3.122,16</b>	

3.1.1.2	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 370x400 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 18 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Total Ud .....	8,000	226,88	1.815,04
---------	----	--	----------------	-------	--------	----------

3.1.1.3	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x500 mm y espesor 25 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 32 cm de longitud total, y 2 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 32 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Total Ud .....	10,000	250,72	2.507,20
---------	----	---	----------------	--------	--------	----------

### 3.1.2.- Estructuras para cubiertas

3.1.2.1	Kg	<p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.</p> <p>Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Longitud (m)	Canto (mm)	Parcial	Subtotal
---------	----	--	------	-----------------	------------	---------	----------

IPE 100 [A*B*_IPE(C)]	16		3.888,000	3.888,000	3.888,000	
<b>Total kg .....</b>			<b>3.888,000</b>	<b>2,81</b>	<b>10.925,28</b>	

### 3.1.3.- Vigas

3.1.3.1	Kg	<p>Acero UNE-EN 10025 S275J0, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Longitud (m)	Canto (mm)	Parcial	Subtotal
---------	----	---	------	-----------------	------------	---------	----------

IPE 140 [A*B*_IPE(C)]	5		919,448	
IPE 240 [A*B*_IPE(C)]	2		876,546	
			1.795,994	1.795,994
<b>Total kg .....</b>			<b>1.795,994</b>	<b>2,26</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 3 Estructuras :</b>				<b>4.058,95</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 3 Estructuras :</b>				<b>22.428,63</b>

## Presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>4.1.- Fachadas ligeras</b>					
<b>4.1.1.- Metálicas</b>					
4.1.1.1	M <sup>2</sup>	<p>Fachada de paneles sándwich aislantes, de 40 mm de espesor y 1100 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa nervada de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</p>			
<b>Total m<sup>2</sup> .....</b>			<b>549,700</b>	<b>62,60</b>	<b>34.411,22</b>
<b>4.2.- Particiones ligeras</b>					
<b>4.2.1.- Paneles de sectorización</b>					
4.2.1.1	M <sup>2</sup>	<p>Partición interior formada por paneles machihembrados de sectorización de acero con aislamiento incorporado, de 40 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 poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</p>			
<b>Total m<sup>2</sup> .....</b>			<b>239,650</b>	<b>46,47</b>	<b>11.136,54</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones :</b>					<b>45.547,76</b>

## Presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>5.1.- Carpintería</b>					
<b>5.1.1.- De aluminio</b>					
5.1.1.1	Ud	<p>Ventana de aluminio, gama básica, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el interior, dimensiones 4000x1500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m}</math> = desde 5,7 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y con persiana. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la persiana. El precio no incluye el cajón de persiana. Incluye: Colocación del premarco. Colocación de la carpintería sobre el premarco. Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
<b>Total Ud .....:</b>			<b>1,000</b>	<b>855,27</b>	<b>855,27</b>
<b>5.2.- Puertas interiores</b>					
<b>5.2.1.- De acero</b>					
5.2.1.1	Ud	<p>Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco. Incluye: Fijación del premarco al paramento. Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al premarco. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Ajuste final. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
<b>Total Ud .....:</b>			<b>2,000</b>	<b>213,66</b>	<b>427,32</b>
<b>5.3.- Puertas de nave</b>					
<b>5.3.1.- De paneles sándwich aislantes metálicos</b>					
5.3.1.1	Ud	<p>Puerta de dos hojas basculantes para garaje, con contrapesos, formada por panel sándwich de 60 mm de espesor, de acero galvanizado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, de textura acanalada, 480x400 cm, con acabado prelacado de color blanco, con cerco y bastidor de perfiles de acero laminado en frío, soldados entre sí y garras para recibido a obra. Apertura manual. Incluso, poste de acero cincado para agarre o fijación a obra, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora. Incluye: Colocación y montaje del poste de fijación. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			

Total Ud .....: 5,000 3.308,80 16.544,00

#### 5.4.- Vidrios

##### 5.4.1.- Doble acristalamiento

- 5.4.1.1 M<sup>2</sup> Doble acristalamiento templado, de baja emisividad térmica y seguridad (laminar), de color azul 6/6/8+8, conjunto formado por vidrio exterior templado de color azul 6 mm cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior laminar de baja emisividad térmica 8+8 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 8 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo; espesor total 28 mm, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte.  
Incluye: Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.  
Criterio de medición de proyecto: Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.  
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.

Total m<sup>2</sup> .....: 6,000 239,61 1.437,66

#### 5.5.- Protecciones solares

##### 5.5.1.- Persianas enrollables

- 5.5.1.1 M<sup>2</sup> Persiana enrollable de lamas de PVC de 45 mm de altura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.  
Incluye: Introducción de la persiana por los perfiles guía en toda la longitud de éstos. Encaje del eje del rodillo en los soportes dispuestos en el cajón de persiana. Anclaje de la cinta al bombo. Enrollado de la persiana. Anclaje de la cinta al recogedor. Colocación del recogedor en la caja correspondiente.  
Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Total m<sup>2</sup> .....: 6,000 46,20 277,20

Total presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares : 19.541,45

## Presupuesto parcial nº 6 Remates y ayudas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>6.1.- Ayudas de albañilería</b>					
<b>6.1.1.- Para instalaciones</b>					
6.1.1.1	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. 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. Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
Total m <sup>2</sup> .....:			480,000	6,07	2.913,60

6.1.1.2	<b>M<sup>2</sup></b>	<p>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 eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, 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. 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>Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Total m <sup>2</sup> .....:	480,000	8,43	4.046,40
<b>Total presupuesto parcial nº 6 Remates y ayudas :</b>					<b>6.960,00</b>	

## Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
<b>7.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.</b>						
<b>7.1.1.- Sistemas de conducción de agua</b>						
7.1.1.1	<b>M</b>	<p>Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno (PE-X/Al/PE), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Total m .....:	2,000	24,14	48,28
<b>7.2.- Eléctricas</b>						
<b>7.2.1.- Puesta a tierra</b>						
7.2.1.1	<b>M</b>	<p>Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm<sup>2</sup> de sección.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexión del conductor de tierra mediante bornes de unión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Total m .....:	88,000	5,23	460,24
<b>7.2.2.- Canalizaciones</b>						

7.2.2.1	<b>M</b>	<p>Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 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. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Total m .....:	3,000	8,52	25,56
7.2.2.2	<b>M</b>	<p>Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 140 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. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Total m .....:	120,000	10,34	1.240,80
<b>7.2.3.- Cables</b>						
7.2.3.1	<b>M</b>	<p>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 accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Total m .....:	223,780	1,57	351,33
7.2.3.2	<b>M</b>	<p>Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 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 accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Total m .....:	120,000	21,01	2.521,20
7.2.3.3	<b>M</b>	<p>Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3x25 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Total m .....:	3,000	21,41	64,23

7.2.3.4	M	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Total m .....	95,000	3,70	351,50
7.2.3.5	M	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Total m .....	27,000	6,09	164,43
7.2.3.6	M	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Total m .....	14,000	9,14	127,96
<b>7.2.4.- Cajas generales de protección</b>						
7.2.4.1	Ud	Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Total Ud .....	1,000	2.995,00	2.995,00
7.2.4.2	Ud	Cuadro secundario de distribución formado por caja de material aislante y elementos de protección y mando.	Total Ud .....	1,000	1.668,60	1.668,60
<b>7.2.5.- Derivaciones individuales</b>						
7.2.5.1	M	Derivación individual trifásica enterrada para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x70+2G35 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 125 mm de diámetro. Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Total m .....	120,000	89,54	10.744,80
<b>7.2.6.- Aparamenta</b>						
7.2.6.1	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 1 módulo, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 18x80x72 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Total Ud .....	5,000	17,65	88,25



7.2.6.2	Ud	<p>Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 95 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 10 kA, clase A, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Total Ud .....	1,000	1.003,30	1.003,30
7.2.6.3	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 95 A, poder de corte 25 kA, curva D, modelo NG125N 18673 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 108x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Total Ud .....	1,000	755,94	755,94
7.2.6.4	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 10 kA, curva D, modelo iC60N A9F75410 "SCHNEIDER ELECTRIC". Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Total Ud .....	3,000	321,18	963,54
7.2.6.5	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 10 kA, curva D, modelo iC60N A9F75416 "SCHNEIDER ELECTRIC". Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Total Ud .....	2,000	327,24	654,48
7.2.6.6	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 10 kA, curva D, modelo iC60N A9F75425 "SCHNEIDER ELECTRIC". Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Total Ud .....	1,000	343,01	343,01
7.2.6.7	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 10 kA, curva D, modelo iC60N A9F75432 "SCHNEIDER ELECTRIC". Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Total Ud .....	1,000	363,21	363,21

### 7.3.- Fontanería

#### 7.3.1.- Acometidas

7.3.1.1	<b>M</b>	<p>Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 20 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 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. Incluso, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el levantado del firme existente, la excavación, el relleno principal ni la reposición posterior del firme.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Total m .....	50,000	34,33	1.716,50
<b>7.3.2.- Tubos de alimentación</b>						
7.3.2.1	<b>M</b>	<p>Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Total m .....	16,150	4,97	80,27
<b>7.3.3.- Contadores</b>						
7.3.3.1	<b>Ud</b>	<p>Contador de agua fría de lectura directa, de chorro múltiple, caudal nominal 15 m³/h, diámetro nominal 65 mm, temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Total Ud .....	1,000	468,91	468,91
<b>7.3.4.- Instalación interior</b>						
7.3.4.1	<b>Ud</b>	<p>Conjunto de dos válvulas de corte de esfera, rectas, de 20 mm de diámetro, premontadas en caja de plástico, con soportes para montaje de la caja y manetas para las válvulas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Conexión de las válvulas a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Total Ud .....	2,000	130,97	261,94
7.3.4.2	<b>Ud</b>	<p>Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro y lavabo sencillo, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>				

		Total Ud .....:	1,000	490,75	490,75
<b>7.4.- Iluminación</b>					
<b>7.4.1.- Interior</b>					
7.4.1.1	Ud	<p>Luminaria circular fija de techo tipo Downlight, no regulable, de 29 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 130 mm de diámetro de empotramiento y 110 mm de altura, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 66°, aro embellecedor de plástico, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 882 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación. Instalación empotrada. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total Ud .....:	8,000	176,19	1.409,52
7.4.1.2	Ud	<p>Luminaria suspendidaLED, de 280 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de LED de 100 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. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total Ud .....:	11,000	319,95	3.519,45
<b>7.4.2.- Exterior</b>					
7.4.2.1	Ud	<p>Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara LED de 24 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, clase de protección I, grado de protección IP66, aislamiento clase F. Instalación empotrada en pared. Incluso lámparas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total Ud .....:	20,000	333,87	6.677,40
<b>7.5.- Contra incendios</b>					
<b>7.5.1.- Detección y alarma</b>					
7.5.1.1	Ud	<p>Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, con tapa de metacrilato. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total Ud .....:	1,000	34,94	34,94
<b>7.5.2.- Extintores</b>					

7.5.2.1	Ud	<p>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. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Total Ud .....	1,000	49,71	49,71
<b>7.6.- Evacuación de aguas</b>						
<b>7.6.1.- Bajantes</b>						
7.6.1.1	M	<p>Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 63 mm de diámetro y 3 mm de espesor; 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. Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los 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. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Total m .....	24,000	6,73	161,52
<b>7.6.2.- Canales</b>						
7.6.2.1	M	<p>Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 125 mm, color burdeos, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Total m .....	74,000	15,02	1.111,48
<b>7.6.3.- Derivaciones individuales</b>						
7.6.3.1	M	<p>Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3,2 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. 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. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Total m .....	25,000	12,28	307,00
<b>Total presupuesto parcial nº 7 Instalaciones :</b>						<b>41.225,05</b>

## Presupuesto parcial nº 8 Cubiertas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

### 8.1.- Componentes de cubiertas inclinadas

8.1.1.- De chapas de acero y paneles sándwich

8.1.1.1	M <sup>2</sup>	Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 40 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 150 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura. Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
		Total m <sup>2</sup> .....:	1.290,200	34,77	44.860,25
					44.860,25
			Total presupuesto parcial nº 8 Cubiertas :		44.860,25

## Presupuesto parcial nº 9 Señalización y equipamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>9.1.- Aparatos sanitarios</b>					
<b>9.1.1.- Lavabos</b>					
9.1.1.1	Ud	Lavabo rectangular sobre encimera, de arcilla refractaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 600x450x158 mm, con un orificio para la grifería y rebosadero, con, con sifón botella de plástico, acabado brillante imitación cromo. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la encimera ni la grifería. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.			
		Total Ud .....:	2,000	263,22	526,44
<b>9.1.2.- Inodoros</b>					
9.1.2.1	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de acero inoxidable AISI 304, para adosar a la pared, acabado satinado, de 655x360x400 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, de 385x360x150 mm, asiento y tapa de inodoro, de madera. Incluso codo para evacuación vertical del inodoro, tornillos de seguridad de acero inoxidable y silicona para sellado de juntas. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.			
		Total Ud .....:	1,000	1.393,82	1.393,82
<b>9.2.- Griferías</b>					
<b>9.2.1.- Para lavabos</b>					

9.2.1.1	Ud	Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, gama media, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador y con desagüe automático. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	Total Ud .....	2,000	116,78	233,56
<b>Total presupuesto parcial nº 9 Señalización y equipamiento :</b>						<b>2.153,82</b>

## Presupuesto parcial nº 10 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
<b>10.1.- Gestión de tierras</b>						
<b>10.1.1.- Transporte de tierras</b>						
10.1.1.1	M³	Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra. Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.	Total m³ .....	100,260	4,79	480,25
<b>10.1.2.- Entrega de tierras a gestor autorizado</b>						
10.1.2.1	M³	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto.	Total m³ .....	100,260	2,41	241,63
<b>10.2.- Gestión de residuos inertes</b>						
<b>10.2.1.- Transporte de residuos inertes</b>						

10.2.1.1	M <sup>3</sup>	<p>Transporte con camión de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	Total m <sup>3</sup> .....:	70,390	2,16	152,04
10.2.2.- Entrega de residuos inertes a gestor autorizado						
10.2.2.1	M <sup>3</sup>	<p>Canon de vertido por entrega de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>	Total m <sup>3</sup> .....:	70,390	27,50	1.935,73
<b>Total presupuesto parcial nº 10 Gestión de residuos :</b>						<b>2.809,65</b>

## Presupuesto parcial nº 11 Control de calidad y ensayos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
11.1.- Estudios geotécnicos						
11.1.1.- Trabajos de campo y ensayos						
11.1.1.1	Ud	Estudio geotécnico				
			Total Ud .....:	1,000	2.843,50	
<b>Total presupuesto parcial nº 11 Control de calidad y ensayos :</b>						<b>2.843,50</b>

## Presupuesto parcial nº 12 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
12.1.- Sistemas de protección colectiva					
12.1.1.- Conjunto de sistemas de protección colectiva					
12.1.1.1	Ud	<p>Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>			

		Total Ud .....:	1,000	1.030,00	1.030,00
<b>12.2.- Formación</b>					
<b>12.2.1.- Formación del personal</b>					
12.2.1.1	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Criterio de valoración económica: El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud .....:	1,000	515,00	515,00
<b>12.3.- Equipos de protección individual</b>					
<b>12.3.1.- Para la cabeza</b>					
12.3.1.1	Ud	Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud .....:	20,000	0,32	6,40
<b>12.3.2.- Contra caídas de altura</b>					
12.3.2.1	Ud	Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud .....:	1,000	95,97	95,97
<b>12.3.3.- Para los ojos y la cara</b>					
12.3.3.1	Ud	Gafas de protección con montura integral, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud .....:	5,000	2,77	13,85
12.3.3.2	Ud	Máscara de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			



			Total Ud .....	5,000	6,57	32,85
<b>12.3.4.- Para las manos y los brazos</b>						
12.3.4.1	Ud	Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Total Ud .....	5,000	3,05	15,25
12.3.4.2	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Total Ud .....	10,000	4,52	45,20
<b>12.3.5.- Para los oídos</b>						
12.3.5.1	Ud	Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 27 dB, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Total Ud .....	10,000	2,59	25,90
<b>12.3.6.- Para los pies y las piernas</b>						
12.3.6.1	Ud	Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Total Ud .....	10,000	25,41	254,10
<b>12.3.7.- Para el cuerpo (vestuario de protección)</b>						
12.3.7.1	Ud	Mono de protección, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Total Ud .....	10,000	10,50	105,00
<b>12.3.8.- Conjunto de equipos de protección individual</b>						
12.3.8.1	Ud	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Total Ud .....	1,000	1.030,00	1.030,00
<b>12.4.- Medicina preventiva y primeros auxilios</b>						

12.4.1.- Medicina preventiva y primeros auxilios

12.4.1.1	Ud	<p>Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Criterio de valoración económica: El precio incluye la reposición del material. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Total Ud .....	1,000	103,00	103,00
----------	----	--	----------------	-------	--------	--------

12.5.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

12.5.1.- Acometidas a casetas prefabricadas

12.5.1.1	Ud	<p>Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m. Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de la tubería. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Total Ud .....	1,000	138,65	138,65
----------	----	---	----------------	-------	--------	--------

12.5.1.2	Ud	<p>Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m. Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de los colectores. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Total Ud .....	1,000	559,09	559,09
----------	----	---	----------------	-------	--------	--------

12.5.1.3	Ud	<p>Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m. Incluye: Replanteo de los apoyos de madera bien entibados. Aplanado y orientación de los apoyos. Tendido del conductor. Tensado de los conductores entre apoyos. Grapado del cable en muros. Instalación de las cajas de derivación y protección. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Desmontaje del conjunto. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Total Ud .....	1,000	237,06	237,06
----------	----	--	----------------	-------	--------	--------

12.5.2.- Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)

12.5.2.1	Ud	<p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>	4,000	186,05	744,20
		Total Ud .....:	4,000	186,05	744,20
12.5.2.2	Ud	<p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>	4,000	135,99	543,96
		Total Ud .....:	4,000	135,99	543,96
<b>12.5.3.- Mobiliario y equipamiento</b>					
12.5.3.1	Ud	<p>Radiador, 10 taquillas individuales, 10 perchas, 2 bancos para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación de los elementos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	1,000	645,19	645,19
		Total Ud .....:	1,000	645,19	645,19
<b>12.6.- Señalización provisional de obras</b>					
<b>12.6.1.- Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras</b>					
12.6.1.1	Ud	<p>Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	1,000	103,00	103,00
		Total Ud .....:	1,000	103,00	103,00
<b>12.6.2.- Señalización de seguridad y salud</b>					
12.6.2.1	Ud	<p>Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	1,000	9,37	9,37
		Total Ud .....:	1,000	9,37	9,37

12.6.2.2	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. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Total Ud .....	1,000	4,23	4,23
12.6.2.3	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Total Ud .....	1,000	4,48	4,48
12.6.2.4	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Total Ud .....	1,000	4,48	4,48
12.6.2.5	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Total Ud .....	1,000	5,04	5,04
12.6.2.6	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Total Ud .....	1,000	5,04	5,04
<b>Total presupuesto parcial nº 12 Seguridad y salud :</b>						<b>6.276,31</b>

#### 4. Presupuesto general y resumen general de presupuestos

##### Resumen del presupuesto de ejecución material

<b>1 Acondicionamiento del terreno</b>	<b>39.262,00</b>
<b>2 Cimentaciones</b>	<b>9.858,39</b>
<b>3 Estructuras</b>	<b>22.428,63</b>
<b>4 Fachadas y particiones</b>	<b>45.547,76</b>
<b>5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares</b>	<b>19.541,45</b>
<b>6 Remates y ayudas</b>	<b>6.960,00</b>
<b>7 Instalaciones</b>	<b>41.225,05</b>
<b>8 Cubiertas</b>	<b>44.860,25</b>
<b>9 Señalización y equipamiento</b>	<b>2.153,82</b>
<b>10 Gestión de residuos</b>	<b>2.809,65</b>
<b>11 Control de calidad y ensayos</b>	<b>2.843,50</b>
<b>12 Seguridad y salud</b>	<b>6.276,31</b>
<b>Total .....</b>	<b>243.766,81</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de **DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES MIL SETECIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS.**

<b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>	<b>243.766,81</b>
12% de gastos generales (GG)	29.252,02
6% de beneficio industrial (BI)	14.626,01
Suma (GG y BI)	287.644,84
21% de I.V.A.	60.405,42
<b>Presupuesto de ejecución por contrata con I.V.A.</b>	<b>348.050,26</b>

**Instalación de maquinaria y mobiliario (OC)**

Tolva de recepción	20.000,81
Desbarbador	5.300,00
Equipo de cribado	20.569,00
Triarvejones	18.000,00
Mesa densimétrica	56.200,00
Clasificador óptico	46.300,00
Elevadores de cangilones	31.500,00
Ventilador	7.200,00
<b>Total maquinaria y otros conceptos</b>	<b>205.069,81</b>
21% de I.V.A.	43.064,66
<b>Total otros conceptos (OC)</b>	<b>248.134,47</b>

**Honorarios (H)**

Redacción del proyecto 2% sobre PEM	4.875,34
Dirección de obra 2% sobre PEM	4.875,34
Redacción Seguridad y Salud 1% sobre PEM	2.437,67
Coordinación Seguridad y Salud 1% sobre PEM	2.437,67
Suma	14.626,01
21% I.V.A.	3.071,46
<b>Total honorarios (H)</b>	<b>17.697,48</b>

**Presupuesto para conocimiento del promotor** **613.882,21**

**Asciende el presupuesto total para conocimiento del promotor a la expresada cantidad de SEISCIENTOS TRECE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON VENTIUN CÉNTIMOS.**

En Valladolid, a 2 de junio de 2022



Álvaro Imaz Mate

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural