

**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA  
AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO NATURAL**



**DISEÑO DE UNA NAVE AGROALIMENTARIA Y SUS  
INSTALACIONES AUXILIARES PARA EL DESARROLLO DE  
ACTIVIDADES APÍCOLAS EN ALTURA (CASTELLÓN)**

**TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO  
RURAL**

**ALUMNO: Pablo Pérez Hurtado**

**TUTORA: Prof. Dña. María Coral Ortiz Sánchez**

**COTUTOR: D. Francisco Javier Sánchez Romero**

**Valencia, Julio de 2019**

**Curso académico: 2018/2019**

## **Título**

Diseño de una nave agroalimentaria y sus instalaciones auxiliares para el desarrollo de actividades apícolas en Altura (Castellón).

## **Resumen**

Se plantea el diseño de una nave para el desarrollo de actividades de extracción y envasado de miel, así como otras actividades secundarias.

El trabajo se emplaza en el municipio de Altura (Castellón). La nave dispone de espacios para las actividades apícolas, así como dependencias para el personal, incluyendo baños y oficina. La edificación diseñada es de forma rectangular, con una sola planta y con estructura metálica sobre cimentación de hormigón.

El TFG incluye la definición y justificación de los elementos constructivos principales; del mismo modo también quedan descritas y calculadas las instalaciones eléctrica, de fontanería y saneamiento necesarias para el desarrollo de la actividad.

El documento comprende memoria descriptiva, anejos de cálculo de construcción, electrónica e instalaciones hidráulicas. También incluye el presupuesto de los elementos descritos y los planos generales de la nave y los específicos de cada anejo.

**Palabras clave:** Nave; Actividades apícolas; Instalaciones.

## **Abstract**

The design of a warehouse is contemplated for the development of honey extraction and packaging activities, as well as other secondary activities.

The work is located in the municipality of Altura (Castellón). The warehouse has spaces for beekeeping activities, as well as rooms for employees, including bathrooms and office. The designed building has a rectangular shape, with a single floor and a metal structure placed on concrete foundation.

The work includes the definition and justification of the main constructive components; in the same way, the electrical, plumbing and sanitation installations necessary for the development of the activity are also described and calculated.

The document includes descriptive report, annexes of construction, electronics and hydraulic installations calculations. It also includes the budget of the described components and the general plans of the warehouse and the specific ones of each annex.

**Keywords:** Warehouse; Installations; Beekeeping activities.

## **Resum**

Es planteja el disseny d'una nau per a l'exercici d'activitats d'extracció i envasament de mel, així com altres activitats secundàries.

El treball s'emplaça en el municipi d'Altura (Castelló). La nau disposa d'espais per a les activitats apícoles, així com dependències per al personal, incloent banys i oficina. L'edificació dissenyada és de forma rectangular, amb una sola planta i amb estructura metàl·lica sobre fonamentació de formigó.

El TFG inclou la definició i justificació dels elements constructius principals; de la mateixa manera també queden descrites i calculades les instal·lacions elèctrica, de llanterneria i sanejament necessàries per a l'exercici de l'activitat.

El document comprén memòria descriptiva, annexos de càlcul de construcció, electrònica i instal·lacions hidràuliques. També inclou el pressupost dels elements descrits i els plans generals de la nau i els específics de cada annex

**Paraules clau:** Nau; Instal·lacions; Activitats apícoles.

# ÍNDICE

1. DOCUMENTO 1: MEMORIA Y ANEJOS
  - 1.1. ANEJO I: ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS
  - 1.2. ANEJO II: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA
  - 1.3. ANEJO III: RED DE EVACUACIÓN DE AGUA
  - 1.4. ANEJO IV: INSTALACIÓN ELÉCTRICA
2. DOCUMENTO 2: PLANOS
  - 2.1. PLANO 1: SITUACIÓN EN LA PROVINCIA
  - 2.2. PLANO 2: SITUACIÓN EN EL MUNICIPIO Y POLÍGONO
  - 2.3. PLANO 3: DISTRIBUCIÓN EN PLANTA
  - 2.4. PLANO 4: ESTRUCTURA PRINCIPAL
  - 2.5. PLANO 5: CUBIERTA
  - 2.6. PLANO 6: VISTAS DE LA NAVE
  - 2.7. PLANO 7: VISTAS DE LA ZAPATA
  - 2.8. PLANO 8: RED DE AGUA FRÍA
  - 2.9. PLANO 9: RED DE AGUA CALIENTE
  - 2.10. PLANO 10: RED DE EVACUACIÓN DE AGUA
  - 2.11. PLANO 11: ALUMBRADO
  - 2.12. PLANO 12: TOMAS DE CORRIENTE Y MOTORES
  - 2.13. PLANO 13: ESQUEMA UNIFILAR CGD
  - 2.14. PLANO 14: ESQUEMA UNIFILAR CS
3. DOCUMENTO 3: PRESUPUESTO

**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA**

**AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO NATURAL**



**DISEÑO DE UNA NAVE AGROALIMENTARIA Y SUS  
INSTALACIONES AUXILIARES PARA EL DESARROLLO DE  
ACTIVIDADES APÍCOLAS**

**DOCUMENTO 1: MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA**

**ALUMNO: Pablo Pérez Hurtado**

**TUTOR: Prof. Dña. María Coral Ortiz Sánchez**

**COTUTOR: D. Francisco Javier Sánchez Romero**

**Valencia, Julio de 2019**

**Curso académico: 2018/2019**

# ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO
2. LEGISLACIÓN APLICABLE
  - 2.1. Normativa Europea
  - 2.2. Administración Central Española
  - 2.3. Administración autonómica de la Comunidad Valenciana
3. LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
4. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA
5. PROCESO PRODUCTIVO
6. MAQUINARIA UTILIZADA
7. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS
  - 7.1. Descripción de las cerchas
  - 7.2. Descripción de las correas
  - 7.3. Descripción de los pilares
  - 7.4. Descripción de las cimentaciones
8. RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA
9. RED DE EVACUACIÓN DE AGUA
  - 9.1. Descripción de la red de evacuación de aguas pluviales
  - 9.2. Descripción de la red de evacuación de aguas residuales
  - 9.3. Descripción del colector mixto
10. INSTALACIÓN ELÉCTRICA
  - 10.1. Descripción de las luminarias
  - 10.2. Descripción de las líneas
  - 10.3. Descripción de los elementos de seguridad
11. RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

## **ÍNDICE DE ILUSTRACIONES**

Ilustración 1: Ubicación de Altura en la provincia de Castellón

Ilustración 2: Ubicación de la parcela en el polígono

Ilustración 3: Distribución en el interior de la nave

## **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1: Características de las cerchas

Tabla 2: Características de las correas

Tabla 3: Características de los pilares

Tabla 4: Características de las zapatas

Tabla 5: Características de la red de suministro de agua

Tabla 6: Características de la red de evacuación de aguas pluviales

Tabla 7: Características de la red de evacuación de aguas residuales

Tabla 8: Características del colector mixto

Tabla 9: Características de las luminarias

Tabla 10: Características de las líneas de la instalación eléctrica

Tabla 11: Resumen general del presupuesto

## **1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO**

Altura es una localidad situada en la comarca del Alto Palancia, en la provincia de Castellón, España. Es un municipio de 3500 habitantes aproximadamente y que cuenta con un polígono industrial, denominado “Polígono de la Olivera” en el cual se encuentra la parcela en la que se desarrolla este proyecto.

Las actividades apícolas han sido tradicionalmente actividades llevadas a cabo en el monte, en una zona cercana al lugar donde se encuentran las colmenas, pero gracias a los avances en la tecnología y la maquinaria estas actividades se pueden desarrollar en el interior de una nave a kilómetros de la localización de las colmenas, lo que permite tener un entorno mucho más favorable a la hora de trabajar y con un horario más flexible.

El objeto del actual proyecto es la construcción de una nave donde poder desarrollar estas actividades y otras actividades relacionadas con la extracción y comercialización de la miel.

## **2. LEGISLACIÓN APLICABLE**

### **2.1 Normativa Europea**

- Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo.
- Recomendación de la Comisión, de 11 de diciembre de 2003, relativa a la aplicación y el uso de Eurocódigos para obras de construcción y productos de construcción estructurales. Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero.

### **2.2 Administración Central Española**

- Código Técnico de la Edificación:
  - Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la edificación (Modificaciones conforme a la Ley 8/2003, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas).
  - Documentos básicos:
    - DB-SE-AE. Acciones en la edificación.
    - DB-SE-A. Acero.
    - DB-SE-C. Cimientos.
    - DB-HS4. Suministro de agua
    - DB-HS5. Salubridad.
    - DB-SI. Seguridad en caso de incendio.
    - DB-HR. Protección frente al ruido.



- REBT – Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Actualizada en Noviembre 2013.
- RIPCI – Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08). España. Ministerio de Fomento. EHE-08 articulada.
- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE). CORRECCIÓN de errores en BOE núm. 150, de 23 de junio de 2012 (Ref. BOE-A-2012-8410).
- Ley 49/1960, de 21 de julio, sobre propiedad horizontal.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre de ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 315/2006, de 17 de marzo, por el que se crea el Consejo para la Sostenibilidad, Innovación y Calidad de la Edificación.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 1630/ 1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE.
- 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.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborables.
- Real Decreto 1215/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del suelo.
- Real Decreto Legislativo 1/2004, de 5 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Catastro Inmobiliario.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre. Eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.

### **2.3 Administración Autónoma de la Comunidad Valenciana**

- Ley 3/2004, de 30 de junio, de ordenación y fomento en la calidad de la Edificación.
- Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana.
- Decreto 132/2006. 29/09/2006. Consellería de Infraestructuras y Transporte. Regula los Documentos Reconocidos para la Calidad en la Edificación. DOGV 03/10/2006.
- Decreto 164/1998. Consellería de Obras Públicas, Urbanismo y Transporte. Reconocimiento de distintivos de calidad de obras, de productos y de servicios utilizados en la edificación. DOGV 20/10/1998.
- Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalitat Valenciana sobre protección contra la contaminación acústica.

### 3. LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

El proyecto se desarrolla en la parcela con referencia catastral 3640323YK1134S0001ZX del municipio de Altura, provincia de Castellón. La parcela se encuentra en el polígono industrial de este municipio, el cual está apartado del núcleo urbano y tiene accesos desde la autovía A-23 a escasos metros, lo cual facilita la comunicación y la accesibilidad.

La parcela tiene una superficie de 661 m<sup>2</sup>, la superficie edificada es de 508 m<sup>2</sup> y tiene acceso desde la calle Fuente La Reina.



*Ilustración 1. Ubicación de Altura en la provincia de Castellón.*



*Ilustración 2. Ubicación de la parcela en el polígono.*

#### 4. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

La nave cuenta con: una oficina, situada en la esquina sur de la nave; dos baños, uno para hombres y otro para mujeres, situados junto a la oficina; una cámara frigorífica, situada en la esquina oeste de la nave, la cual se destina a la conservación de las alzas una vez ya cortadas para evitar la aparición de polillas en la cera; una zona de extracción de miel, donde se encuentra una máquina capaz de cortar los cuadros y extraer la miel de los mismos, así como de fundir la cera obtenida en el cortado y separarla de la miel; una zona de envasado de miel, donde se encuentra una máquina que envasa la miel obtenida en la zona de extracción después de ser limpiada; una zona de almacenaje de producto terminado donde se empaquetan los tarros con la miel ya envasada; una zona de carga y descarga del camión, donde también se encontrará aparcado gran parte del año; y, por último, una zona de uso general que se utilizará para el almacenaje de todo tipo de material y donde se realizarán las actividades complementarias a la apicultura como puede ser la preparación de cuadros, el pintado de colmenas y el lavado de bidones entre otras.



*Ilustración 3. Distribución en el interior de la nave.*

## **5. PROCESO PRODUCTIVO**

La principal actividad que se lleva a cabo en la nave es la extracción de miel y el envasado de la misma. Esta miel entra como materia prima en la nave en forma de cuadro en el interior de las alzas, estas alzas son apiladas en la zona de almacenaje para ir posteriormente a la zona de extracción de miel donde pasan por la máquina de extracción a una velocidad de 10 alzas cada 15-25 minutos, dependiendo de si hay uno o dos operarios trabajando en la máquina.

Una vez extraída la miel se introduce en bidones de 300 L, donde pasa alrededor de 48 horas en reposo para poder ser limpiada extrayendo los restos de cera e impurezas que puedan haberse introducido durante el proceso de extracción.

Posteriormente la miel se dirige a la máquina de envasado donde la miel se introduce en botes de cristal de 1 L y se etiqueta a una velocidad máxima de 450 kg/hora. Una vez envasada y etiquetada la miel se almacenan los botes en la zona destinada al almacenamiento de producto terminado, donde se encontrarán hasta ser vendidos o distribuidos.

Por último, las alzas a las que ya se les ha extraído la miel son introducidas en la cámara de frío, para así evitar la aparición de polillas en la cera y garantizar el buen estado de la cera en la campaña siguiente.

## **6. MAQUINARIA UTILIZADA**

La nave cuenta con dos máquinas, una de extracción y otra de envasado de miel, y una cámara de frío.

La máquina de extracción es el modelo "S625" de la casa "WET-Thermpate". Las medidas de esta máquina son 6150x1400x1600 mm y tiene una capacidad de trabajo de hasta 80 cuadros cada 15 minutos. Dentro de esta máquina se encuentran un total de 3 motores, uno en la parte de desollado, en la entrada a la máquina, que tiene un consumo de 5500 W a 400 V de tensión; otro en la zona de fundición y separación de la cera y la miel, donde cae la cera cortada en el proceso de desollado, que tiene un consumo de 5000 W a 400 V de tensión; y, por último, uno en la zona de extracción, que alimenta el tambor donde se extrae la miel por centrifugado, que tiene un consumo de 1100 W a 400 V de tensión. Esta máquina también requiere un suministro de aire comprimido para la carga del tambor y para la apertura del mismo, estos requerimientos son de 100 NI/min a una presión de 6 bares, este volumen de aire se abastece a través de un compresor que se alimenta de la red eléctrica.

Por otro lado se encuentra la máquina de envasado, esta máquina se corresponde con el modelo "HONEYPACK" de la casa "LEGA Italy". Las medidas de esta máquina son de 2920x1800x1800 mm y tiene una capacidad de envasado de hasta 450 kg/h. Esta máquina tiene un único motor con un consumo de 1500 W a 400 V de tensión. También tiene requerimientos de aire a una presión de 6 bares que se abastecen a través de otro compresor.

Por último se encuentra la cámara de frío, se trata de una cámara prefabricada de la casa "INTARCON". Tiene unas dimensiones de 6x4x3 m y está capacitada para bajar la temperatura

hasta los 0 °C. El motor que alimenta el generador de frío y la luminaria de su interior tiene un consumo de 7400 W a 400 V de tensión.

## 7. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

La nave tiene forma rectangular, con unas dimensiones de 21.5 x 22.2 metros, que se corresponden con las dimensiones de la parcela, quedando así una superficie de 477.7 m<sup>2</sup>. La nave cuenta con una cubierta a dos aguas, con una pendiente del 10 %. La altura lateral de la nave es de 7 metros y en su punto más alto llega a los 9.11 metros.

Todos los cálculos realizados para el dimensionamiento de estos elementos se encuentran en el Anejo I: Elementos constructivos.

### 7.1 Descripción de las cerchas

La nave cuenta con un total de 5 cerchas, existiendo una separación entre ellas de 5.35 metros. Estas cerchas están formadas con acero S275JR y se ha elegido un perfil de tipo “tubo cuadrado hueco”. Cuentan con dos tipos de perfil diferentes, uno correspondiente a las barras externas y a la primera diagonal de la cercha, y otro, correspondiente a los montantes y al resto de diagonales.

Tabla 1. Descripción de las cerchas.

Elemento de la cercha	Perfil	Tipo de perfil (mm)
Cordón exterior y primera diagonal	Tubo cuadrado hueco	100x5
Montantes y resto de diagonales		80x5

### 7.2 Descripción de las correas

Las correas se encargan de soportar la cubierta, y para ello se apoyan sobre los montantes de las cerchas. Sobre cada cercha se apoyan un total de 12 correas, existiendo una distancia entre ellas de 2.22 metros, teniendo en cuenta que sobre el montante central se colocan 2 correas. Las correas están formadas con acero S275JR y se ha elegido un perfil del tipo “IPE”, siendo el mismo en todas las correas de la nave.

Tabla 2. Descripción de las correas.

Elemento	Perfil	Tipo de perfil
Correa	IPE	140

### 7.3 Descripción de los pilares

Los pilares son los elementos sobre los cuales se apoyan las cerchas, y a su vez estos se apoyan sobre las cimentaciones. En la nave existen un total de 16 pilares, con una separación entre ellos de 5.35 metros en las caras laterales y de una separación de 4.44 metros en las caras anterior y posterior. Los pilares están formados con acero S275JR y se ha elegido un perfil del tipo “HEB”, siendo el mismo en todos los pilares de la nave.

Tabla 3. Características de los pilares.

Elemento	Perfil	Tipo de perfil
Pilar	HEB	HEB-240

### 7.4 Descripción de las cimentaciones

La nave cuenta con un total de 16 zapatas, tantas como pilares. Estas zapatas están formadas por el firme, con unas dimensiones de 2.5x2x1 metros; y, por el enano, con unas dimensiones de 0.3x0.3x0.75 metros. En el interior de estas zapatas se encuentra una armadura, formada por barras de 12 mm de diámetro separadas entre sí 20 cm. El Las zapatas están formadas por hormigón armado y las barras por acero corrugado B500S.

Tabla 4. Características de las zapatas.

Elemento	Volumen (m <sup>3</sup> )	Número de barras
Zapata	5,07	12

## 8. RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA

La red de suministro de agua se dimensiona con el fin de garantizar la disponibilidad del caudal en cada elemento que lo requiere y también poder garantizar que este caudal es suministrado a la presión requerida por cada elemento, para así obtener un correcto funcionamiento de cada uno de los elementos que forman esta red. Las tuberías de dicha red son de polietileno reticulado (PE-X).

La red suministra los siguientes elementos: 2 inodoros, 2 duchas, 2 lavamanos y 3 grifos. En todos estos elementos el agua debe llegar con una presión mínima de 10 metros.

También existe una red de agua caliente, la cual suministra las duchas y los lavamanos, que parte desde un calentador situado cerca de los cuartos de baño.

Para poder determinar correctamente el valor de los caudales que requiere cada elemento, así como realizar un dimensionamiento adecuado, se sigue el Código Técnico de la Edificación en el apartado HS4 referente al suministro de agua.

Finalmente la red está formada por 20 líneas que suministran a los elementos tanto el agua fría como el agua caliente. Estas líneas están más detalladas en el Anejo II: Red de suministro de agua.

**Tabla 5. Características de la red de suministro de agua.**

Línea	Etiqueta (NUD-)	Consumo (l/s)	DN (mm)
1	Acometida		50
2	Gr presión (bomba)		50
3	Calentador		40
4	Inodoro	0,1	32
5	Ducha	0,2	32
6			25
7	Lavamanos	0,05	12
8			25
9	Lavamanos	0,05	12
10	Ducha	0,2	25
11	Inodoro	0,1	12
12	Ducha	0,1	20
13			16
14	Lavamanos	0,03	12
15			16
16	Lavamanos	0,03	12
17	Ducha	0,1	12
18	Grifo	0,2	32
19	Grifo	0,2	25
20	Grifo	0,2	20

## 9. RED DE EVACUACIÓN DE AGUA

Esta red se encarga de evacuar dos tipos de agua diferente, atendiendo a su procedencia.

Por un lado, se encuentran las aguas pluviales, formadas por el agua proveniente de la lluvia que cae sobre la cubierta de la nave. Para la evacuación de este tipo de agua se dimensionarán canalones, bajantes, colectores y arquetas atendiendo al Código Técnico de la Edificación en el apartado HS5 referente a la evacuación de agua.

Por otro lado, se encuentran las aguas residuales, formadas por el agua proveniente de los elementos del interior de la nave. Para la evacuación de este tipo de agua se realizará el dimensionamiento de colectores y arquetas atendiendo de nuevo al Código Técnico de la Edificación en el apartado HS5 referente a la evacuación de agua.



### 9.1 Descripción de la red de evacuación de aguas pluviales

La recogida del agua proveniente de las lluvias se divide en 4 zonas debido a la superficie de la cubierta, por lo tanto en el total de la nave habrá 4 canalones, 4 bajantes y 5 arquetas con sus respectivos colectores.

Todo el dimensionamiento de esta parte de se basa en la superficie de recogida de agua y de la pendiente que se le da a los diferentes elementos que la componen. Todo este dimensionamiento se encuentra más detallado en el Anejo III: Red de evacuación de aguas.

Tabla 6. Características de la red de evacuación de aguas pluviales.

Elemento	Superficie de recogida (m <sup>2</sup> )	Pendiente (%)	DN (mm)
Canalón	160,79	1	200
Bajante		-	75
Colector C	321,58	2	90
Colector B			125
Colector A			160

Tabla 6. Características de la red de evacuación de aguas pluviales.

Arqueta	Dimensiones (cm)
C	40x40
B	50x50
A	60x60

### 9.2 Descripción de la red de evacuación de aguas residuales

El agua que evacua esta red proviene de los elementos que se encuentran en el interior de la nave y de los sumideros que recogen el agua que sale de los grifos distribuidos por la nave.

Cada elemento por tanto tiene unas necesidades de evacuación, denominadas unidades de descarga (UD), y que están establecidas por el Código Técnico de la Edificación en el apartado HS5 referente a la evacuación de agua.

Esta parte de la red cuenta con un total de 4 arquetas y 12 colectores cuyo dimensionamiento se basa en la cantidad de UDs que tiene que evacuar cada una. El dimensionamiento de estos elementos se encuentra más detallado en el Anejo III: Red de evacuación de agua.

**Tabla 7. Características de la red de evacuación de aguas residuales.**

Línea	UD	DN (mm)
S-1	6,67	63
S-2	13,33	75
S-3	20	75
S-4	5	110
S-5	3	50
S-6	2	40
S-7	10	110
S-8	3	50
S-9	5	110
S-10	2	40
S-11	10	110
S-12	40	110

**Tabla 7. Características de la red de evacuación de aguas residuales.**

Arqueta	Dimensiones (cm)
1	40x40
2	50x50
3	50x50
4	50x50

### 9.3 Descripción del colector mixto

Para realizar el dimensionamiento del colector mixto y su correspondiente arqueta hay que tener en cuenta la superficie de recogida de cada una de las redes calculadas anteriormente. Para ello hay que convertir las UD de la red de evacuación de aguas residuales a superficie, obteniéndose una superficie de 121.5 m<sup>2</sup>. Con los valores de las superficies y la inclinación que se le quiere dar al colector se realiza el dimensionamiento.

**Tabla 8. Características del colector mixto**

Pendiente del colector (%)	DN colector (mm)	Dimensiones de la arqueta (cm)
2	200	60x60

## 10. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El diseño de la instalación eléctrica comprende el dimensionamiento de la luminaria, necesaria en las diferentes salas de la nave, y el dimensionamiento de las líneas que alimentan los diferentes elementos que requieren suministro eléctrico para su funcionamiento. También se dimensiona en este apartado, la toma de tierra y otros elementos de seguridad necesarios para garantizar la seguridad de aquellos que trabajen en la nave y/o manipulen el circuito eléctrico para su mantenimiento.

Los cálculos necesarios para estos dimensionamientos se encuentran más detallados en el Anejo IV: Instalación eléctrica.

### 10.1 Descripción de las luminarias

Para realizar el dimensionamiento de las luminarias hay que atender a la normativa UNE-EN 12464-1 referente a la iluminación de interiores, donde se pueden encontrar los niveles de iluminación que requiere cada sala en función de la actividad que se vaya a realizar en su interior.

Este dimensionamiento se realiza mediante el programa "DIALux", para conocer el modelo de luminaria que cumple los requisitos, así como la cantidad necesaria de estas.

Tabla 9. Características de las luminarias.

Sala	Cantidad	Modelo
Oficina	6	PHILIPS RC088B W60L120 1xLED44S/865
Baño	1	PHILIPS BBS560 1xLED35S/840 AC-MLO
Nave	12	PHILIPS HPK888 P-WB 1xHPI-P400W-BUS R-L

### 10.2 Descripción de las líneas

El dimensionamiento de la sección de las líneas de la instalación se realiza por 3 métodos diferentes: calentamiento, cortocircuito y caída de tensión, siendo la sección mayor la finalmente escogida para cada línea.

Las líneas tienen cobre (Cu) como material del conductor y están recubiertas con, un aislante de PVC si se trata de líneas que alimentan las luminarias, y con un aislante de XLPE si se trata de una línea que alimenta cualquier otro tipo de receptor. La línea que une el transformador con el cuadro general de distribución (CGD) es la única que tiene aluminio (Al) como material del conductor.

**Tabla 10. Características de las líneas de la instalación eléctrica.**

<b>Línea</b>	<b>Inicio</b>	<b>Final</b>	<b>Método de elección</b>	<b>S comercial (mm<sup>2</sup>)</b>
L0	CT	CGD	Calentamiento	95
L1	CGD	Luminaria general	Cortocircuito	6
L2	CGD	Luminaria oficina	Cortocircuito	6
L3	CGD	Luminaria baño	Cortocircuito	6
L4	CGD	TC monofásica baño	Cortocircuito	6
L5	CGD	TC trifásica	Cortocircuito	6
L6	CGD	TC monofásica general	Cortocircuito	6
L7	CGD	CS	Cortocircuito	10
L8	CS	Envasadora	Cortocircuito	2,5
L9	CS	Centrifugadora	Cortocircuito	2,5
L10	CS	Calentador	Cortocircuito	2,5
L11	CS	Deselladora	Cortocircuito	2,5
L12	CS	Cámara frío	Cortocircuito	2,5
L13	CS	TC monofásicas general	Calentamiento	10

### **10.3 Descripción de los elementos de seguridad**

La red cuenta en primer lugar con una toma de tierra que rodea la superficie de la nave, teniendo por lo tanto una longitud de 87.2 metros, y tiene un diferencial con una sensibilidad de 300 mA.

Por otro lado, se encuentran los elementos de protección y maniobra, elementos que permiten la seguridad de aquellos que manipulan las líneas o elementos cercanos a estas, y que también protegen a las propias líneas y los elementos que alimentan evitando que puedan haber sobreintensidades que dañen estos elementos.

Todos estos elementos de protección y maniobra se encuentran detallados en los esquemas unifilares correspondientes a los planos 13 y 14.

## 11. RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

El presupuesto asciende a un total de TRES CIENTOS NOVENTA Y DOS MIL QUINIENTOS VEINTISIETE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.

Tabla 11. Resumen general del presupuesto

Capítulo	Importe
Capítulo 1 Actuaciones previas	3.716,46 €
Capítulo 2 Demoliciones	17.075,71 €
Capítulo 3 Acondicionamiento del terreno	8.411,51 €
Capítulo 4 Cimentaciones	11.898,09 €
Capítulo 5 Estructuras	57.698,94 €
Capítulo 6 Fachadas	15.155,69 €
Capítulo 7 Particiones	2.875,41 €
Capítulo 8 Instalaciones	25.547,09 €
Capítulo 9 Aislamiento e impermeabilizaciones	9.278,82 €
Capítulo 10 Cubiertas	12.303,72 €
Capítulo 11 Revestimientos	3.915,60 €
Capítulo 12 Señalización y equipamiento	1.409,72 €
Capítulo 13 Otros precios	93.020,62 €
Capítulo 14 Seguridad y salud	10.300,00 €
<b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>	<b>272.607,38 €</b>
13% de gastos generales	35.438,96 €
6% de beneficio industrial	16.356,44 €
<b>Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)</b>	<b>324.402,78 €</b>
21% IVA	68.124,58 €
<b>Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)</b>	<b>392.527,36 €</b>