

# UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA  
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL



Escola Tècnica Superior  
d'Enginyeria Agronòmica i del Medi Natural

**DISEÑO Y CALCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAR MAQUINARIA Y PRODUCTOS UTILIZADOS EN LA REALIZACIÓN DE SERVICIOS AGRÍCOLAS EN LA LOCALIDAD DE LA POBLA LLARGA (VALENCIA).**

TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

ALUMNO: LOURDES PISANT GARCIA

TUTOR: ROSA PENÉLOPE GUTIERREZ COLOMER

COTUTOR: JUAN MANZANO JUAREZ

CURSO ACADÉMICO: 2019/2020

Título: Diseño y cálculo estructural de una nave industrial para almacenar maquinaria y productos utilizados en la realización de servicios agrícolas en la localidad de Poble Llarga (Valencia).

Resumen:

El presente trabajo final de grado aborda el cálculo y diseño de una nave industrial ubicada en la localidad de Poble Llarga (Valencia), en la cual se almacenará maquinaria, herramientas, abonos y productos fitosanitarios utilizados en la realización de servicios agrícolas.

La empresa ha pasado de tener entre 5 y 10 trabajadores, según la época del año, a más de 50, adquiriendo progresivamente, tractores, aperos para siega y trituración, picadoras, atomizadores, cubas, sembradoras, cultivadores, arados, remolques galera, moto cultores, desbrozadoras, motosierras, pulverizadoras etc.

Se guardaba todo en dos naves de alquiler, pero tras la compra de un solar, se construirá una nave a dos aguas de 824,25 metros cuadrados de superficie.

Constará de oficina, vestuarios, cuartos de baño, altillo, cuarto de productos fitosanitarios, armarios cerrados para productos hormonales y productos abiertos o en uso, taller, área de lavado/desinfección y punto de recogida de envases vacíos, cartón y plástico.

El diseño separado de la zona de almacenaje y de paso, garantizará el cumplimiento en cuanto a seguridad, de las distintas normativas.

Cabe remarcar que lo que se espera es consolidar la empresa, habiendo ajustado la superficie del solar adquirido a las necesidades actuales, y aunque no se descartan ampliaciones futuras, no se van a tener en cuenta en el diseño de dicho trabajo.

Los objetivos son conocer la normativa, los elementos estructurales y cerramientos prefabricados tanto de hormigón como metálicos, el programa Arquímedes para la realización de presupuestos, AutoCAD, para el dibujo de los planos de la estructura, y desarrollar los documentos técnicos.

Palabras clave: Nave industrial, estructura metálica, cerramientos prefabricados de hormigón, altillo, productos fitosanitarios, servicios agrícolas, Poble Llarga.

Títol: Disseny i càlcul estructural d'una nau industrial per a emmagatzemar maquinària i productes utilitzats en la realització de serveis agrícoles a la localitat de Pobla Llarga (València).

Resum:

El present treball final de grau aborda el càlcul i disseny d'una nau industrial situada a la localitat de Pobla Llarga (València), en la qual s'emmagatzemarà maquinària, eines, adobs i productes fitosanitaris utilitzats en la realització de serveis agrícoles.

L'empresa ha passat de tenir entre 5 i 10 treballadors, segons l'època de l'any, a més de 50, adquirint progressivament, tractors, eines de sega i trituració, picadores, atomitzadors, cisternes, sembradores, cultivadors, arades, remolcs galera, moto cultores, desbrossadores, motoserres, polvoritzadors etc.

Es guardava tot en dues naus de lloguer, però després de la compra d'un solar, es construirà una nau a dues aigües de 824,25 metres quadrats de superfície.

Constarà d'oficina, vestuaris, banys, altell, cambra de productes fitosanitaris, armaris tancats per a productes hormonalis i productes oberts o en ús, taller, àrea de rentat / desinfecció i punt de recollida d'envasos buits, cartró i plàstic.

El disseny separat de la zona d'emmagatzematge i de pas, ha de garantir el compliment pel que fa a seguretat, de les diferents normatives.

Cal remarcar que el que s'espera és consolidar l'empresa, havent ajustat la superfície de solar adquirit a les necessitats actuals, i encara que no es descarten ampliacions futures, no es van a tenir en compte en el disseny de dit treball.

Els objectius són conèixer la normativa, els elements estructurals i tancaments prefabricats tant de formigó com metàl·lics, el programa Arquimedes per a la realització de pressupostos, AutoCAD, per al dibuix dels plànols de l'estructura, i desenvolupar els documents tècnics.

Paraules clau: Nau industrial, estructura metàl·lica, tancaments prefabricats de formigó, altell, productes fitosanitaris, serveis agrícoles, Pobla Llarga.

Title: Design and structural calculation of an industrial warehouse to store machinery and products used in the performance of agricultural services in the town of Poble Llarga (Valencia).

Abstract:

This final degree project addresses the calculation and design of an industrial warehouse located in the town of Poble Llarga (Valencia), in which machinery, tools, fertilizers and phytosanitary products used in the performance of agricultural services will be stored.

The company has gone from having between 5 and 10 workers, depending on the time of the year, to more than 50, progressively acquiring tractors, mowing and crushing implements, choppers, atomizers, vats, seeders, cultivators, plows, galley trailers, motorcycle farmers, brushcutters, chainsaws, sprayers etc.

Everything was stored in two rental warehouses, but after the purchase of a plot, a 824,25 square meters building will be built.

It will consist of an office, changing rooms, bathrooms, mezzanine floor, industrial metal shelves, phytosanitary products room, closed cabinets for hormonal products and open or in use products, workshop, washing / disinfection area and container collection point empty, cardboard and plastic.

The separate design of the storage area and passageway will ensure compliance in terms of safety, of the different regulations.

It should be noted that what is expected is to consolidate the company, having adjusted the area of acquired land to current needs, and although future extensions are not ruled out, they will not be taken into account for the design of said Project.

The objectives are to know the regulations, the structural elements and prefabricated enclosures of both concrete and metal, the program Archimedes for budgets, AutoCAD, for drawing the plans of the structure, and develop the technical documents.

Keywords: Industrial building, metal structure, precast concrete enclosures, mezzanine floor, phytosanitary products, agricultural services, Poble Llarga.

## AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS

A mi tutora Rosa Penelope Gutierrez Colomer y cotutor Juan Manzano Juarez, por sus consejos y ayuda durante la realización de este Trabajo Final de Grado.

A mis familiares, por el animo que me han prestado durante estos años.

En especial, a mis padres, por todo el apoyo y comprensión que he recibido.

Muchas gracias

## ÍNDICE GENERAL

### **DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA**

ANEJO 1. CALCULO ESTRUCTURA Y CIMENTACIÓN

ANEJO 2. ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

ANEJO 3. AGUA Y SANEAMIENTO

### **DOCUMENTO N°2: PLANOS**

PLANO 1. SITUACIÓN

PLANO 2. EMPLAZAMIENTO

PLANO 3. PLANTA PROYECTADA

PLANO 4. DISTRIBUCIÓN

PLANO 5. COTAS

PLANO 6. SUPERFICIES

PLANO 7. DISTRIBUCIÓN, COTAS Y SUPERFICIE ALTILLO

PLANO 8. ALZADO Y FACHADA DELANTER

PLANO 9. SECCIÓN A-A'

PLANO 10. SECCIÓN B-B'

PLANO 11. ESTRUCTURA Y MURO HASTIAL

PLANO 12. CIMENTACIÓN Y DETALLES

PLANO 13. DETALLES DE LOS CERRAMIENTOS

PLANO 14. CUBIERTA

PLANO 15. DETALLES DE LA CUBIERTA

PLANO 16. ALUMBRADO

PLANO 17. ALUMBRADO ALTILLO

PLANO 18. ESQUEMA UNIFILAR

PLANO 19. RED DE ABASTECIMIENTO

PLANO 20. RED DE AGUAS NEGRAS

PLANO 21. RED PLUVIALES

### **DOCUMENTO N°3: PRESUPUESTO**

# UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA  
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL



Escola Tècnica Superior  
d'Enginyeria Agronòmica i del Medi Natural

DISEÑO Y CALCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAR MAQUINARIA Y PRODUCTOS UTILIZADOS EN LA REALIZACIÓN DE SERVICIOS AGRÍCOLAS EN LA LOCALIDAD DE LA POBLA LLARGA (VALENCIA).

**DOCUMENTO Nº1: MEMORIA**

ALUMNO: LOURDES PISANT GARCIA

TUTOR: ROSA PENÉLOPE GUTIERREZ COLOMER

COTUTOR: JUAN MANZANO JUAREZ

CURSO ACADÉMICO: 2019/2020

## ÍNDICE MEMORIA

<b>1. MEMORIA DESCRIPTIVA</b>	<b>1</b>
1.1 INFORMACIÓN PREVIA	1
1.1.1 ANTECEDENTES Y CONDICIONES DE PARTIDA	1
1.1.2 EMPLAZAMIENTO	1
1.1.3 ENTORNO FISICO	2
1.1.4 NORMATIVA HURBANÍSTICA	2
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
1.2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN	3
1.2.2 PROGRAMA DE NECESIDADES	3
1.2.3 USO CARACTERÍSTICO DEL EDIFICIO	4
1.2.4 CUMPLIMIENTO DEL CTE	4
1.2.5 DISTRIBUCIÓN DEL EDIFICIO	5
1.2.6 CUADRO DE SUPERFICIES CONSTRUIDAS Y ÚTILES	5
1.2.7 PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS A CONSIDERAR	6
1.2.7.1 CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA	6
1.2.7.2 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN	6
1.2.7.3 SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL	6
1.2.7.4 SISTEMA DE SERVICIOS	6
1.3 PRESTACIONES DE LA CONSTRUCCIÓN	7
1.3.1 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	7
1.3.2 LIMITACIONES	8
<b>2. MEMORIA CONSTRUCTIVA</b>	<b>8</b>
2.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	8
2.2 ESTRUCTURA DE LA NAVE Y CIMENTACIÓN	8
2.2.1 CERCHA	9
2.2.2 PILAR	9
2.2.3 CIMENTACIÓN DE LOS PILARES	10
2.3 CERRAMIENTOS	11
2.4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN	11
2.5 CUBIETA	12



<b>3. MEMORIA ELECTRICA</b>	<b>13</b>
3.1 DATOS DE LA INSTALACIÓN	13
3.1.1 POTENCIA INSTALADA	13
3.1.2 POTENCIA MAXIMA ADMISIBLE	13
3.1.3 TENSIONES SIMPLES Y COMPUESTAS	13
3.2 OBJETIVO DEL PROYECTO	13
3.3 REGLAMENTACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS CONSIDERADAS	13
3.4 CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN	13
3.4.1 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN	13
3.4.2 CLASIFICACIÓN	13
3.4.3 CARACTERISTICAS DE LA INSTALACIÓN	13
3.4.3.1 TIPOS DE CONDUCTORES E IDENTIFICACIÓN DE ESTOS	13
3.4.3.2 CANALIZACIONES FIJAS	13
3.4.3.3 LUMINARIAS	14
3.4.3.4 TOMAS DE CORRIENTE	14
3.5 PROGRAMA DE NECESIDADES	14
3.6 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	15
3.6.1 INSTALACIONES DE ENLACE	15
3.6.2 INSTALACIONES RECEPTORAS DE FUERZA Y ALUMBRADO	15
3.7 PROTECCION FRENTE A SOBREINTENSIDADES	17
3.8 PROTECCION FRENTE A ARMONICOS	18
3.9 PROTECCIÓN FRENTE A CONTACTOS INDIRECTOS	19
3.9.1 PUESTA A TIERRA	19
<b>4. MEMORIA DE AGUA Y SANEAMIENTO</b>	<b>20</b>
4.1 INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	20
4.1.1 DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	20
4.2 INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS	21
4.2.1 EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES	22
4.2.2 EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES	23
4.2.3 COLECTOR MIXTO	24

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1	Marco normativo	2
TABLA 2	Planeamiento de aplicación	2
TABLA 3	Clasificación, Categorización y Calificación del suelo	3
TABLA 4	Comparación ordenanzas y Proyecto	3
TABLA 5	Uso característico del edificio	4
TABLA 6	Supercies del edificio	5
TABLA 7	Diseño de la estructura	9
TABLA 8	Descripción de la cercha	9
TABLA 9	Características del pilar	9
TABLA 10	Dimensiones de las Zapata	10
TABLA 11	Características de la armadura de la Zapata	10
TABLA 12	Tipo de luminarias y potencia	14
TABLA 13	Potencia requerida	14
TABLA 14	Potencia total instalada	15
TABLA 15	Sección de los conductor adoptada	17
TABLA 16	Niveles luminosos exigidos y solución adoptada	17
TABLA 17	Elementos que demandan agua	20
TABLA 18	Dimensionado de la instalación de agua fría	21
TABLA 19	Dimensionado de la instalación de agua caliente	21
TABLA 20	Diámetro nominal de los colectores de aguas residuales	22
TABLA 21	Intensidad pluviométrica I (mm/h)	23
TABLA 22	Diámetro nominal del canalón adoptado	24
TABLA 23	Diámetro nominal de la bajante adoptado	24
TABLA 24	Resumen de colectores	24
TABLA 25	Diámetro de las arquetas según el tipo de colector	24

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1	Ortofoto	1
ILUSTRACIÓN 2	Geometría y distribución del edificio	5
ILUSTRACIÓN 3	Diseño de la cercha	8
ILUSTRACIÓN 4	Dimensiones de la Zapata	10
ILUSTRACIÓN 5	Sección del pilar y el enano	11
ILUSTRACIÓN 6	Panel prefabricado de hormigón	11

ILUSTRACIÓN 7	Pared de compartimentación interior	12
ILUSTRACIÓN 8	Canalón de desagüe de la cubierta	12
ILUSTRACIÓN 9	Línea del transformador al CGD	15
ILUSTRACIÓN 10	Distribución de las líneas eléctricas	16
ILUSTRACIÓN 11	Línea eléctrica zona altillo	16
ILUSTRACIÓN 12	Protección de los circuitos de alumbrado	18
ILUSTRACIÓN 13	Protección de los circuitos de fuerza	18
ILUSTRACIÓN 14	Protección contra contactos indirectos	19
ILUSTRACIÓN 15	Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas	23

## 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.1 INFORMACIÓN PREVIA

#### 1.1.1 ANTECEDENTES Y CONDICIONES DE PARTIDA

Agromer La Pobla Llarga, hace la petición de realización de un proyecto para el solar de su propiedad, de 895.7 m<sup>2</sup> de superficie, forma rectangular, y orografía sensiblemente horizontal, donde se pretende construir una nave industrial para almacenar maquinaria y poder gestionar las labores agrícolas que realiza la empresa del propietario.

#### 1.1.2 EMPLAZAMIENTO

- ◆ Referencia Catastral:  
Provincia: Valencia  
Municipio : La Pobla Llarga  
Referencia Catastral: 8401409YJ1980S
- ◆ Localización:  
Provincia. Valencia  
Municipio: La Pobla Llarga  
Urbanos:  
Vía: C/ Dels Fusters  
Número: 14  
Pol. Industrial: La Closa
- ◆ Coordenadas UTM:  
X: 718.342,43  
Y: 4.330.002,73  
Huso: 30

La situación y emplazamiento vienen graficadas en los planos 1 y 2 del documento 2.



Ilustración 1: Ortofoto

### 1.1.3 ENTORNO FISICO

El solar se encuentra en el término municipal de La Pobla Llaga, en Suelo Industrial, con una superficie de 895.7 m<sup>2</sup>. Se plantea realizar, en el solar descrito, un almacén agrícola de 824.25 m<sup>2</sup>, cuyas dimensiones vienen en el plano 3.

Los colindantes del solar son:

- ◆ NORTE: vial.
- ◆ ESTE: edificación existente.
- ◆ SUR: edificación existente.
- ◆ OESTE: solar.

No existirán retranqueos respecto a las alineaciones oficiales que figuran en los planos ni respecto a los edificios colindantes.

### 1.1.4 NORMATIVA URBANÍSTICA

- ◆ P.G.O.U. La Pobla Llarga.

Tabla 1: Marco Normativo

#### Marco normativo

##### Estatal:

Ley 8/2007, de 28 de mayo, de suelo  
 Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación  
 Real Decreto Legislativo 1/1992, de 26 de junio, Texto Refundido de la Ley sobre el Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.

Procede	No procede
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

##### Autonómico:

Decreto 36/2007, de 13 de abril, del Consell, por el que se modifica el Decreto 67/2006, de 19 de mayo, del Consell, por el que se aprobó el Reglamento de Ordenación y Gestión Territorial y Urbanística.  
 Ley 3/2004, de 30 de junio, de la Generalitat, de Ordenación y Fomento de la Calidad de la Edificación.  
 Ley 16/2005, de 30 de noviembre, de la Generalitat, Urbanística Valenciana.

Procede	No procede
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tabla 2: Planeamiento de aplicación

#### Planeamiento de aplicación

##### Ordenación urbanística

<input checked="" type="checkbox"/>	Plan General PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA LA POBLA LLARGA	Fecha aprob. definitiva	07/04/95
<input type="checkbox"/>	Plan Parcial u otra figura de planeamiento	Fecha aprob. definitiva	
<input type="checkbox"/>	Ordenanzas	Fecha aprob. definitiva	

Tabla 3: Clasificación, Categorización y Calificación del suelo

**Clasificación, Categorización y Calificación del suelo**

<b>Clasificación del suelo</b>		<b>Categoría (régimen del suelo)</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Suelo urbano	<input checked="" type="checkbox"/>	Consolidado
<input type="checkbox"/>	Suelo urbanizable	<input type="checkbox"/>	No consolidado
<input type="checkbox"/>	Suelo no urbanizable	<input type="checkbox"/>	No sectorizado/no programado
<input type="checkbox"/>	Municipios sin planeamiento	<input type="checkbox"/>	Sectorizado/ programado
		<input type="checkbox"/>	Protegido
		<input type="checkbox"/>	Común
<b>Calificación general del suelo</b>			
<input type="checkbox"/>	Equipamientos		
<input checked="" type="checkbox"/>	Industrial, almacenes y talleres		
<input type="checkbox"/>	Residencial		
<input type="checkbox"/>	Rústico con protección específica		
<input type="checkbox"/>	Rústico sin protección		
<input type="checkbox"/>	Terciario		
<input type="checkbox"/>	Otros		

Tabla 4: Comparación ordenanzas y proyecto

		Según ordenanzas	Según proyecto
Altura	Altura de Cornisa (m)	9.5 m	8.00m
	Altura de cumbrera (m)	15 m	11 m
	Nº de plantas (ud)	2	2
Volumen	Superficie de solar (m <sup>2</sup> )	Mínimo 500 m <sup>2</sup>	895.7 m <sup>2</sup>
	Longitud de fachada	Mínimo 5 m	26.5 m
	Vuelo máximo	--	0 m
Situación de la edificación	Distancia mínima al linde frontal	5 m	8.4 m
	Sótano	No	No

**1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

**1.2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN**

Se proyecta la construcción de un almacén agrícola en el solar situado en c/ dels Fusters, 14, Pol.Indust. La Closa, de La Pobla Llarga. El almacén tendrá dos zonas bien diferenciadas.

Se ha resuelto el edificio con estructura metálica, pudiendo ser descompuesta, a efectos de cálculo, en: cimentación, soportes, solera y elementos singulares.

**1.2.2 PROGRAMA DE NECESIDADES**

Se proyectará un almacén de dimensiones regulares, con dos puntos de acceso, formado por una sola planta y altillo. Se ha diseñado una construcción de forma rectangular, aprovechando al máximo la profundidad del solar.

### 1.2.3 USO CARACTERÍSTICO DEL EDIFICIO

Tabla 5: Uso característico del edificio

#### Uso característico del edificio

- Agroindustrial
- Industrial
- Agropecuario
- Almacenamiento, distribución y/o ventas de productos para la agricultura, la ganadería, la pesca y/o el medio rural.
- Almacenamiento, distribución y/o ventas de productos alimentarios.
- De las instalaciones accesorias.
- Medioambiental.
- Laboratorios o centro de investigación.
- Recreativo.
- Sin uso específico.
- Otros:

### 1.2.4 CUMPLIMIENTO DEL CTE

- ◆ Requisitos básicos relativos a la funcionalidad:
  1. Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
  2. Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas a acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.
  3. Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.
  
- ◆ Requisitos básicos relativos a la seguridad:
  1. Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes de este, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio
  2. Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.
  3. Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.
  
- ◆ Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:
  1. Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma, que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior de un edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
  2. Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.
  3. Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.
  4. Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio.

### 1.2.5 DISTRIBUCIÓN DEL EDIFICIO

Se observa la distribución en la siguiente ilustración, planos 4 del documento 2.

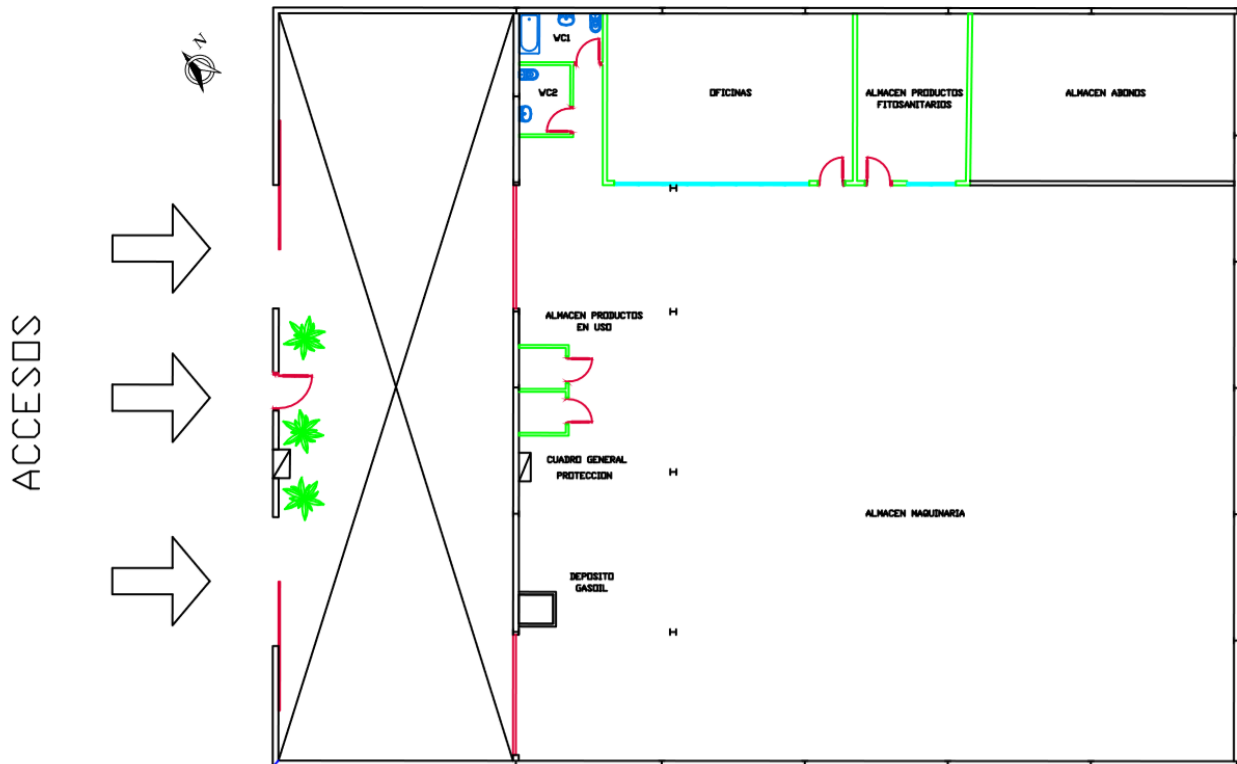


Ilustración 2: Geometría y distribución del edificio

### 1.2.6 CUADRO DE SUPERFICIES CONSTRUIDAS Y ÚTILES

A continuación, se detallan las superficies construidas y útiles de los distintos espacios del edificio. Las cotas y superficies vienen en los planos 5, 6 y 7.

Tabla 6: Superficies del edificio

Zona	S.Construida (m <sup>2</sup> )	S.Útil (m <sup>2</sup> )
Almacén Maquinaria	507.89	495.96
Almacén Fitosanitarios	24.71	22.54
Almacén Abonos	58.13	53.74
Almacén Productos Uso	6.14	4.70
Oficina	54.15	50.63
Deposito Gasoil	1.82	1.22
WC 1	6.55	4.98
WC 2	5.26	4.32
Zona de Taquillas	8.46	7.49
Altillo	151.14	136.51
<b>Total</b>	<b>824.25</b>	<b>782.09</b>



## 1.2.7 PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS A CONSIDERAR

### 1.2.7.1 CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

#### ◆ Cimentación:

Se resuelve a base de zapatas aisladas de hormigón armado HA-30/B/20/IIa, y se colocarán armaduras de acero B-500-S, con 12 mm. de recubrimiento, sobre una capa de hormigón de 5-10 cm de espesor.

#### ◆ Estructura:

La estructura se resuelve mediante soportes metálicos de acero laminado S275JR del tipo IPE, sobre los que se apoyan las cerchas del mismo material IPE.

La cubierta será de chapa de acero con núcleo de espuma de poliuretano expandido de 6cm.

El cerramiento de la nave será de paneles prefabricados de hormigón pretensado de 15 cm.

Todos los elementos de la estructura cumplirán las prescripciones del CTE.

### 1.2.7.2 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

En el interior de la nave se han proyectado unas oficinas, una zona de almacén, unos aseos y dos espacios para almacenamiento de productos tóxicos.

Esta tabiquería estará formada por dos hojas de ladrillo cerámico de ½ pie, una cámara de aire sin ventilar de 5cm, enfoscado de mortero dispuesto por el interior de la hoja principal de 1cm, aislamiento de lana de vidrio no hidrófilo de 3cm mínimo dispuesto sobre el enfoscado interior, quedando la cámara por el lado exterior del aislante. Se le colocará una barrera de vapor por la parte interior. Los aseos estarán alicatados hasta el techo.

El solado interior será resuelto mediante solera de hormigón con mallazo, a la que se le creará una pequeña pendiente en dirección a los sumideros. Será de superficie lisa, homogénea, lavable, no resbaladiza e ignífuga. Su espesor será de 20cm. La solera descansará sobre una Subbase de 25cm de zahorra. Se practicarán juntas de contracción formando una malla de cuadros de 5x5 m.

El vallado respecto del exterior de la parcela será de 1 m macizo de bloque de hormigón y hasta 2 m permeable a la vista con rejas, celosías o similar, a contar desde la rasante de la acera.

### 1.2.7.3 SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

- ◆ HS.1. Protección frente a la humedad: Los elementos envolventes deberán cumplir el DB-HS1.
- ◆ HS.2. Recogida y evacuación de residuos: Se cumplirá el DB-HS2.
- ◆ HS.3. Calidad del aire interior: Se cumplirá el DB-HS3.
- ◆ HS.4. Suministro de agua: Se cumplirá el DB-HS4.
- ◆ HS.5. Evacuación de aguas: Se cumplirá el DB-HS5.

### 1.2.7.4 SISTEMA DE SERVICIOS

- ◆ Red viaria: Calle urbanizada existente.
- ◆ Abastecimiento de agua: Red de abastecimiento existente.
- ◆ Evacuación de agua: Red de saneamiento existente.
- ◆ Suministro eléctrico: Tendido eléctrico existente.
- ◆ Telefonía: Tendido telefónico existente.
- ◆ Telecomunicaciones: Red de telefonía móvil existente.
- ◆ Recogida de basura: Ruta de recogida de residuos urbanos existente.

### 1.3 PRESTACIONES DE LA CONSTRUCCIÓN

#### 1.3.1 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

El almacén agrícola proyectado se destinará a guardar la maquinaria y todo el material utilizado en los servicios prestados por la empresa.

Su justificación geográfica viene determinada por la cercanía al lugar actual de residencia del propietario y la propiedad de este.

Por la gran diversidad de maquinaria que posee el cliente, es necesaria una nave amplia.

- ◆ 3 desbrozadoras (Cancela cadena)
- ◆ 3 trituradoras (Enguix)
- ◆ 1 trituradora (Cancela auto)
- ◆ 2 rotobatos (Enguix)
- ◆ Aperos de hierro:
  - ◇ Rulos
  - ◇ Cultivador de discos
  - ◇ Portadores de tierra
  - ◇ Grallas
- ◆ Cubas:
  - ◇ 3 cubas de 4500L (Mañez y Lozano)
  - ◇ 2 cubas de 3000L (Mañez y Lozano)
  - ◇ 1 cuba de 2000L (Mañez y Lozano)
  - ◇ 1 cuba de 5000L (Marisan)
  - ◇ 1 cuba de 750L (David)
- ◆ Turbos:
  - ◇ 1 turbo arrastrado (Fede)
  - ◇ 1 turbo arrastrado de 1000 (Marisan)
  - ◇ 1 turbo arrastrado de 1500 (Marisan)
  - ◇ 1 turbo arrastrado de 2000 (Movican)
  - ◇ 1 turbo arrastrado de 2000 (Marisan)
  - ◇ 1 turbo arrastrado de 3000 (Marisan)
  - ◇ 1 turbo arrastrado Blitz 5520 (Cima)
- ◆ Tractores:
  - ◇ Tractor John Deere
  - ◇ Tractor Kubota
  - ◇ Tractor Landini Rex 80
  - ◇ 2 tractores Landini Rex 90
  - ◇ 2 tractores Landini Rex 100
  - ◇ 2 tractores Mc Cormick F90

- ◇ Tractor Same Frutteto
- ◇ Tractor Solis 75 N
- ◇ 2 tractores Solis 90 N
- ◆ Remolques:
  - ◇ 2 remolques Lisarde
  - ◇ 1 remolque Hervas
  - ◇ 1 remolque J.M.C

Además, es necesario un baño, oficina, almacén de productos fitosanitarios, almacén de abonos, almacén de productos tóxicos, zona para el depósito de Gasoil y altillo donde se ubicara la maquinaria de menos peso. Ver plano 9: Sección A-A'.

### 1.3.2 LIMITACIONES

Limitaciones de uso del edificio: Las marcadas en el PGOU

## 2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

### 2.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Desbroce, desraizado, nivelación y transporte de tierras a vertedero.

No será necesario un estudio geotécnico.

Excavación de tierras por medios mecánicos, transporte de tierras a vertedero, nivelado de la superficie, rampas para entrada y salida de maquinaria y camiones, etc.

Las tierras procedentes de la excavación no podrán ser utilizadas en posteriores rellenos.

### 2.2 ESTRUCTURA DE LA NAVE Y CIMENTACIÓN

La construcción es de forma rectangular y se ha dimensionado de acuerdo con las necesidades.

La edificación se basa en una nave de cubierta a dos aguas simétrica, con una pendiente de 20.5% y planta rectangular de 26.5 m de ancho y 25.5 m de longitud. Ver plano 14.

La altura de la fachada será de 8 metros y en la zona de coronación de 11 m. Ver plano 8.

Se ha optado por un pórtico a dos aguas con cubierta triangulada en celosía, tipo Warren.

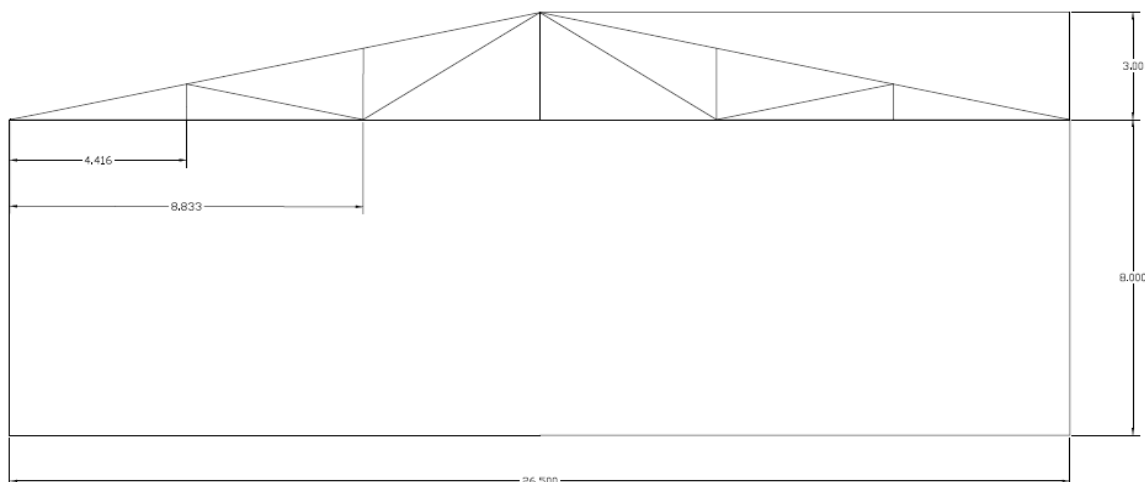


Ilustración 3: Diseño de la cercha

Tabla 7: Diseño de la estructura

Parámetro	Valor	Unidad de medida
Luz	26.50	Metros
Longitud	25.50	Metros
Separación entre pilares	5	Metros
Separación entre pilares muro hastial	4.416	Metros
Separación entre correas	4.416	Metros
Separación entre cerchas	5	Metros
Altura del pilar	8	Metros
Pendiente de la cubierta	20.5	%
Triangulación	Cercha de Warren	-

### 2.2.1 CERCHA

Con el objetivo de optimizar la edificación se ha optado por elegir tres perfiles para la realización de la cercha. De esta forma, se ha dividido la cercha en tres partes:

- ◆ Cordón superior de la armadura: barras de la parte superior externas de la cercha.
- ◆ Cordón inferior de la armadura: barras de la parte inferior externas de la cercha.
- ◆ Resto de barras dentro de la cercha.

Tabla 8: Descripción de la cercha

Estructura	Material	Tipo de perfil	Perfil en (mm)
Cordón superior de la armadura	Acero S275R	Tubo cuadrado hueco	140x5
Cordón inferior de la armadura	Acero S275R	Tubo cuadrado hueco	170x5
Resto de diagonales y montantes	Acero S275R	Tubo cuadrado hueco	60x5

### 2.2.2 PILAR

Para el pilar, el tipo de material y perfil de acero que se ha empleado es el HEB. Todos los pilares de la nave, 27 unidades, serán del mismo perfil (HEB-260). Ver plano 11.

Se considera que el pilar se comporta de manera parecida a una estructura empotrada apoyada. Sus características se detallan en la siguiente table:

Tabla 9: Características del pilar

Estructura	Material	Perfil en (mm)
Pilares	Acero S275R	HEB-260

## 2.2.3 CIMENTACIÓN DE LOS PILARES

En primer lugar, se realiza una estimación de las dimensiones de la Zapata y a continuación se comprobará que cumpla con las especificaciones de las diferentes variables que se proponen en el CTE-DB.

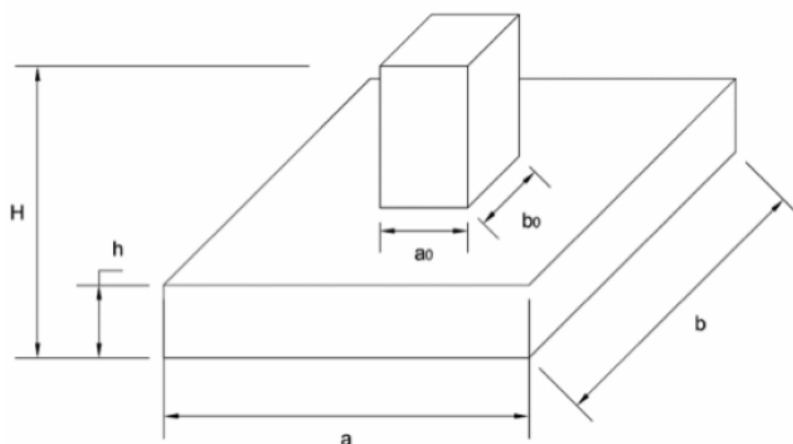


Ilustración 4: Dimensiones de la Zapata

Tabla 10: Dimensiones de la zapata

a	Ancho de la zapata	2 m
b	Lado menor	1 m
H	Altura total del muro	3.4 m
H1	Altura del muro	3 m
H2	Canto de la zapata	0.4 m
( $\alpha$ )	Ángulo trasdós muro con zapata	90°
Vuelo del talón		0.85 m

En el Anejo 1: Construcción, se detallan los cálculos que justifican los esfuerzos y las dimensiones de la Zapata, habiéndose hecho según las disposiciones del CTE DB-SE-C y EHE-08. Ver plano 12: Cimentación y detalles.

El hormigón utilizado en las zapatas es del tipo HA-25. Soporta fuerzas de compresión muy elevadas y se refuerza con varillas de acero corrugado en sus zonas de tracción, dando como material resultante, el hormigón armado.

Se ha optado por una armadura superior y una inferior con las siguientes características:

Tabla 11: Características de la armadura de la Zapata

Características	Diámetro de barra	Separación entre barras
Acero corrugado (B500S)	12 mm	15 cm

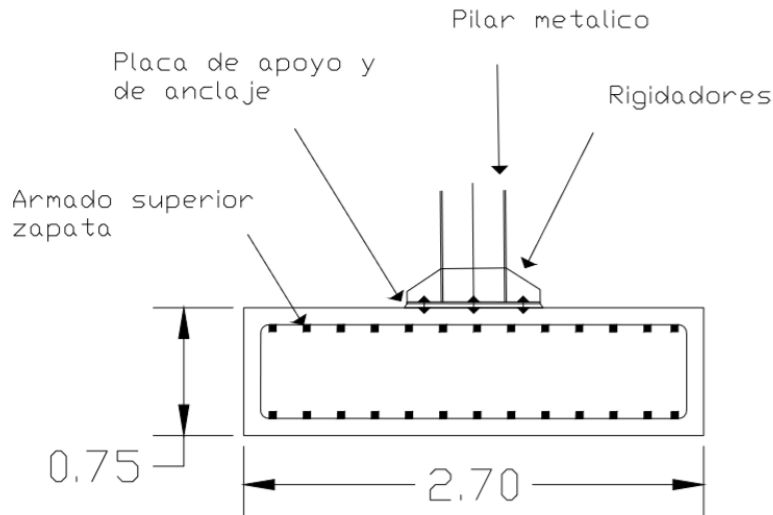


Ilustración 5: Sección del pilar y el enano

### 2.3 CERRAMIENTOS

El cerramiento de la nave será de paneles prefabricados de hormigón pretensado de 20 cm.

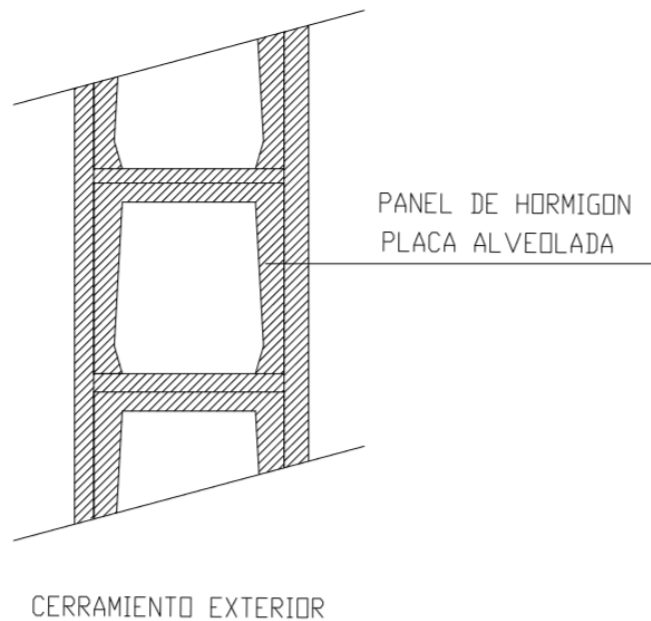


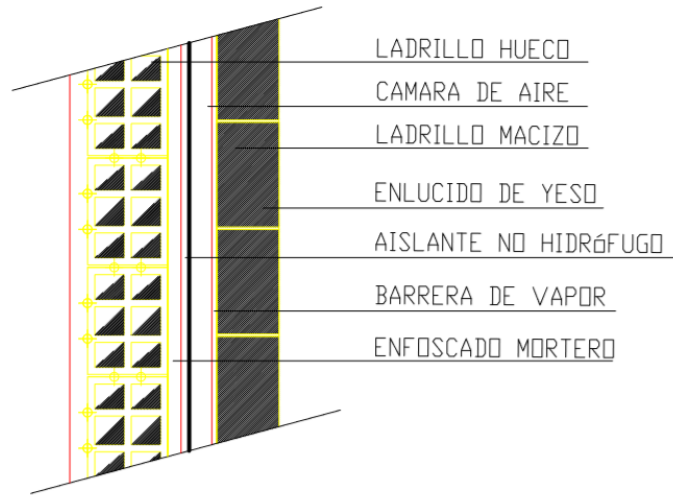
Ilustración 6: Panel prefabricado de hormigón

### 2.4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

En el interior de la nave se han proyectado unas oficinas, una zona de almacén, unos aseos y dos espacios para almacenamiento de productos tóxicos. Ver plano 10: Sección B-B'.

Esta tabiquería estará formada por dos hojas de ladrillo cerámico de ½ pie, una cámara de aire sin ventilar de 5cm, enfoscado de mortero dispuesto por el interior de la hoja principal de 1cm, aislamiento de lana de vidrio no hidrófilo de 3cm mínimo dispuesto sobre el enfoscado interior, quedando la cámara por el lado exterior del aislante. Se le colocará una barrera de vapor por la parte interior. Ver plano 13: Detalles de los cerramientos.

Además, se colocará un falso techo con placas de yeso en forma de una tarima de 20 mm de espesor sobre rastreles.



COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR

Ilustración 7: Pared de compartimentación interior

El solado interior será resuelto mediante solera de hormigón con mallazo, a la que se le creará una pequeña pendiente en dirección a los sumideros. Será de superficie lisa, homogénea, lavable, no resbaladiza e ignífuga. Su espesor será de 20cm. La solera descansará sobre una Subbase de 25cm de zahorra. Se practicarán juntas de contracción formando una malla de cuadros de 5x5 m.

El vallado respecto del exterior de la parcela será de 1 m macizo de bloque de hormigón y hasta 2 m permeable a la vista con rejas, celosías o similar, a contar desde la rasante de la acera.

## 2.5 CUBIERTA

La cubierta que se colocará es de panel tipo sandwich, de chapa de acero con núcleo de espuma de poliuretano expandido de 60 mm, simétrica a dos aguas y tendrá una pendiente del 20.5%. Ver plano 15: Detalles de la cubierta.

La cubierta de la nave no será aguas fuera, es decir, no desaguara directamente en la parcela, sino que se instalará un canalón para conducir el agua a los distintos puntos de drenaje de la misma para poder evacuarla.

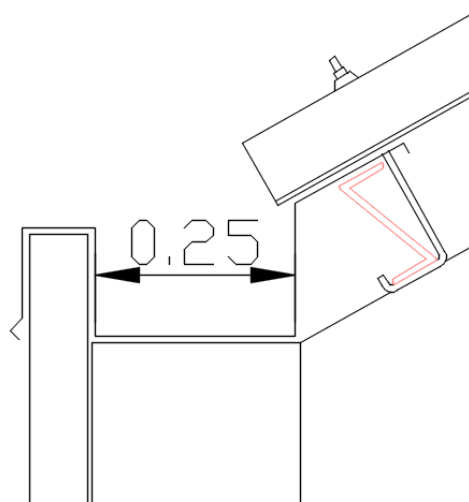


Ilustración 8: Canalón de desagüe de la cubierta

### **3. MEMORIA ELECTRICA**

#### **3.1 DATOS DE LA INSTALACIÓN**

##### **3.1.1 POTENCIA INSTALADA**

Potencia instalada: 32.97 kW

##### **3.1.2 POTENCIA MAXIMA ADMISIBLE**

Potencia máxima admisible: 100 kWA

##### **3.1.3 TENSIONES SIMPLES Y COMPUESTAS**

- ◆ Tensión simple: 230 V.
- ◆ Tensión Compuesta: 400 V

#### **3.2 OBJETIVO DEL PROYECTO**

De acuerdo con lo establecido en el vigente Reglamento Electrotécnico de B.T. la presente memoria tiene por objeto describir las características, condiciones de montaje y cálculos justificativos de las instalaciones que se proyectan.

#### **3.3 REGLAMENTACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS CONSIDERADAS**

- ◆ Reglamento Electrotécnico de B.T y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC), aprobado por Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002 (BOE nº 224, de 18-09-02).

#### **3.4 CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN**

##### **3.4.1 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN**

El suministro de energía se realiza desde la red de distribución general, en alta tensión, servicio trifásico con neutro accesible, mediante canalización subterránea, con una tensión nominal de 400/230 V.

##### **3.4.2 CLASIFICACIÓN**

No dispone de clasificación específica alguna.

##### **3.4.3 CARACTERISTICAS DE LA INSTALACIÓN**

###### **3.4.3.1 TIPOS DE CONDUCTORES E IDENTIFICACIÓN DE ESTOS**

La totalidad de la instalación está constituida por conductores de cobre con aislamiento de Polietileno Reticulado y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina, designación UNE RZ1-K-0'6/1 KV.

Los conductores se identificarán por el color de su aislamiento, siendo el neutro de color azul claro, en los conductores activos se emplearán los colores marrón, negro y gris y el conductor de protección será de color amarillo-verde

###### **3.4.3.2 CANALIZACIONES FIJAS**

La canalización entre el CT y el CGD estará aislada bajo tubo de PVC rígido, código 4321, no propagador de la llama, (UNE-EN 50086-2-1), instalado en superficie.

El resto de las conducciones estarán compuestas por tubos de PVC flexible, código 2221 y no propagador de la llama (UNE-EN 50086-2-3), en montaje superficial.



Los tubos empleados cumplirán las condiciones estipuladas en la Instrucción ITC-BT-21, apartado 1.1 y 1.2, en cuanto a sus características y dimensiones se refiere.

### 3.4.3.3 LUMINARIAS

A continuación, se detalla por zonas el tipo de alumbrado y potencia.

Tabla 12: Tipo de luminarias y potencia

Zona	Tipo lampara	Potencia (W)
Alumbrado almacén	Lampara incandescente	431.5
Altillo y zona baja	Tubo Led	488
Oficina, aseos y almacén fitosanitarios	Lampara Incandescente	24.5
Exterior	Lampara Led	500
Emergencia	Lampara Led	8.4

### 3.4.3.4 TOMAS DE CORRIENTE

- ♦ Oficinas, aseos y almacén de fitosanitarios:

Serán monofásicas de 10 A. del tipo schuko con T.T. lateral.

- ♦ Almacén de maquinaria:

Será trifásica de 25 A. del tipo schuko con T.T. lateral.

## 3.5 PROGRAMA DE NECESIDADES

A continuación, se detalla la potencia total requerida en cada una de la líneas del Proyecto.

Tabla 13: Potencia requerida

Zona	Potencia requerida (w)
Almacén	2157.5
Almacén bajo altillo	1464
Altillo	1464
Baño	49
Salas	441
Exterior	500
Emergencia	8.4
TC almacén	13856
Calentador	2000
TC salas	7360
TC baño	3680
<b>Total</b>	<b>32979.9</b>

Tabla 14: Potencia total instalada

Parámetro	Valor	Unidad de medida
Alumbrado	6083.9	w
Fuerza motriz	13856	w
Otros usos	13040	w

### 3.6 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

#### 3.6.1 INSTALACIONES DE ENLACE

El suministro de energía se realiza en baja tensión, servicio trifásico con neutro accesible con una tensión nominal de 400/230 V.

El transformador se ubicará en el muro que delimita la parcela, en el interior de un nicho. Desde ahí saldrá la línea que alimenta el Cuadro General de Distribución.

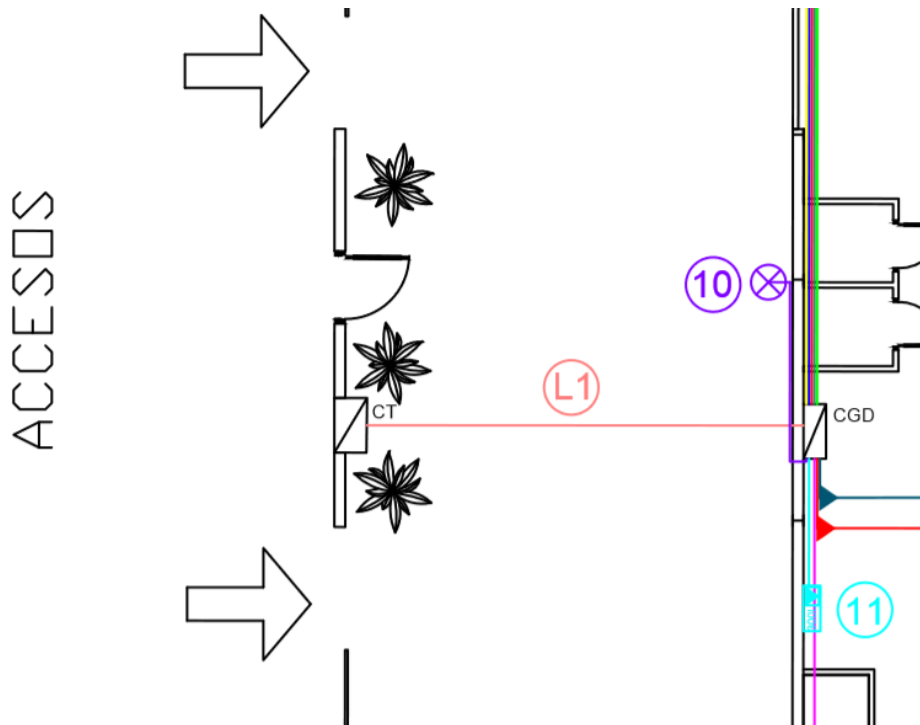


Ilustración 9: Línea del transformador al CGD

#### 3.6.2 INSTALACIONES RECEPTORAS DE FUERZA Y ALUMBRADO

##### ◆ Cuadro general y su composición:

Tal como se dispone en la ITC-BT-17, apartado 1, se dispone de un cuadro general de distribución, ubicado cerca del punto de entrada de la línea al local.

Contendrá con amplitud suficiente, debidamente cableados y conexiónados el interruptor automático general de toda la instalación y los dispositivos de maniobra y protección de los diferentes circuitos interiores que parte de él, indicados en el esquema unifilar del documento planos.

Estará conectado a la tierra general, disponiendo una regleta ó bornas, para la conexión de las tierras de los circuitos derivados.

En todos los circuitos se señalará claramente los servicios que alimenta ó protege, mediante rotulación inalterable al uso.

- ◆ Distribución de las líneas y secciones obtenidas:

Desde el cuadro general se distribuyen todas las líneas, según se refleja en la imagen siguiente. En los planos 16 y 17, adjuntos en el documento 2, se pueden ver todos los detalles.

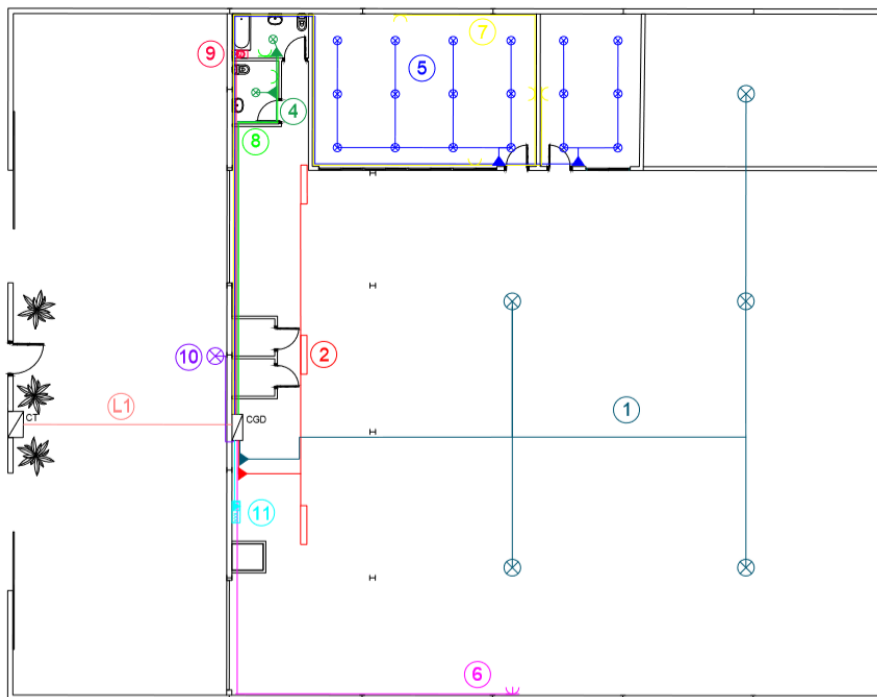


Ilustración 10: Distribución de las líneas eléctricas

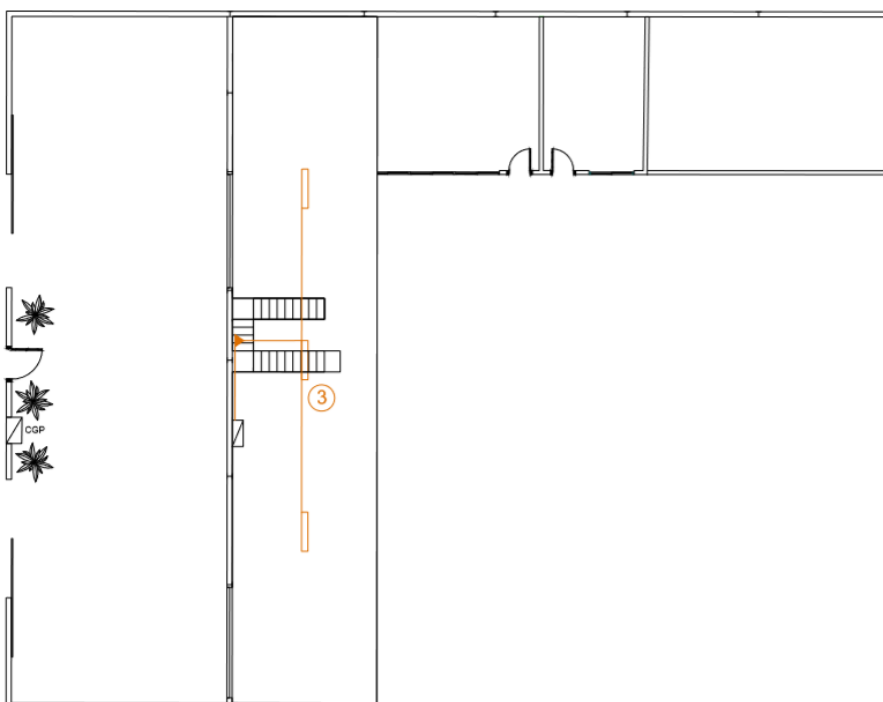


Ilustración 11: Línea eléctrica zona altillo

En el Anejo 2: Electricidad e iluminación, se detallan los cálculos que justifican la solución adoptada.

En la Tabla 15 se muestran las secciones definitivas de los cables calculadas por los métodos de calentamiento, caída de tensión y cortocircuito.

Tabla 15: Sección de los conductores adoptada

Zona	Numeración	Sección (mm)
CT	L1	4x70+TTx35Cu
Almacén	1	2x1.5+TTx1.5Cu
Almacén bajo altillo	2	2x1.5+TTx1.5Cu
Altillo	3	2x1.5+TTx1.5Cu
Baño	4	2x1.5+TTx1.5Cu
Salas	5	2x1.5+TTx1.5Cu
Exterior	10	2x1.5+TTx1.5Cu
Emergencia	11	2x1.5+TTx1.5Cu
TC almacén	6	3x4+TTx4Cu
Calentador	9	2x2.5+TTx2.5Cu
TC salas	7	2x6+TTx6Cu
TC baño	8	2x2.5+TTx2.5Cu

Tabla 16: Niveles luminosos exigidos y solución adoptada

Zona	Requerimientos (lux)	Requerimientos uniformidad	Tipo de lampara utilizada	Potencia (W)	Total de lámparas utilizadas	Lux de la instalación	Uniformidad adoptada
Almacén	200	0.4	Lampara incandescente	431.5	5	239	0.55
Almacén bajo altillo	200	0.2	Tubo Led	488	3	783	0.28
Almacén altillo	200	0.2	Tubo Led	488	3	783	0.28
Baño 1	200	0.4	Lampara incandescente	24.5	1	284	0.52
Baño 2	200	0.4	Lampara incandescente	24.5	1	309	0.59
Oficina	500	0.5	Lampara incandescente	24.5	12	537	0.50
Almacén de fitosanita-	200	0.4	Lampara incandescente	24.5	6	530	0.51

La instalación dispone de alumbrado de emergencia tal y como se indica en el plano 16.

### 3.7 PROTECCIÓN FRENTE A SOBREINTENSIDADES

En los circuitos de alumbrado la protección se realizará mediante interruptores magnetotérmicos de corte omnipolar e intensidad nominal de 16 A. Ver ilustración 12.

En los circuitos de fuerza para la protección, se emplearán interruptores magnetotérmicos de Curva C ó cortacircuitos del tipo seccionables, formados por un cuerpo moldeado en resina fenólica o similar y manija de melamina, quedando completamente cubiertas las partes metálicas en tensión. Van provistos de cámara apaga chispas e indicador de fusión. Su poder de corte será de 6 kA. Ver ilustración 13.

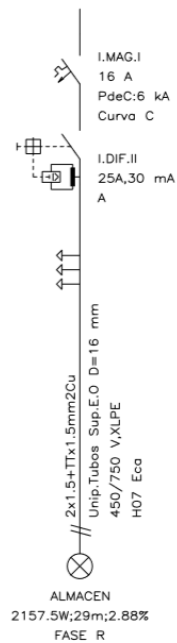


Ilustración 12: Protección de los circuitos de alumbrado

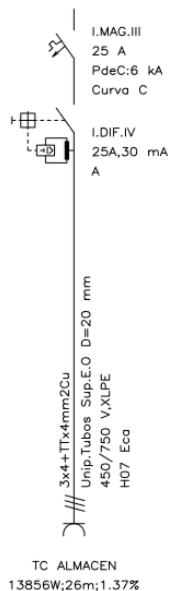


Ilustración 13: Protección de los circuitos de fuerza

Para la protección de toda la instalación, se dispondrá de un interruptor automático de 160 A, de corte omipolar, de accionamiento manual, equipado con relés de sobreintensidades del tipo magnetotérmico.

La protección de cada una de las líneas que derivan del cuadro de distribución se efectuará mediante un interruptor magnetotérmico cuyas características quedan definidas en el Plano 18: esquema unifilar, que se acompaña.

### 3.8 PROTECCIÓN CONTRA ARMÓNICOS

En la instalación proyectada no son de temer sobretensiones de origen atmosférico, ya que está alimentada por una red subterránea en su totalidad, por lo que no se dotará de descargadores a tierra.

### 3.9 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

Como protección contra los contactos indirectos se instalarán dispositivos de corte por intensidad de defecto en cada uno de los circuitos que parten del cuadro general de distribución.

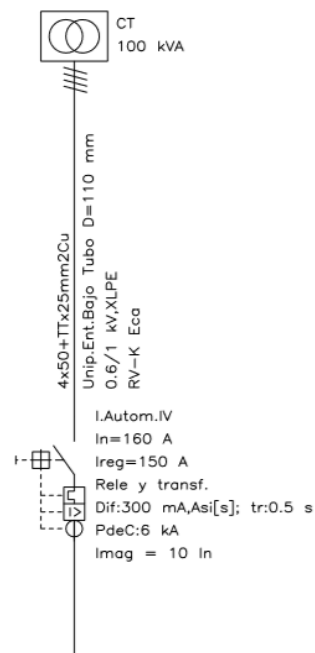


Ilustración 14: Protección contra contactos indirectos

#### 3.9.1 PUESTA A TIERRA

- ◆ Características del terreno:

Mediante un examen visual del terreno se comprueba que corresponde a terreno pedregoso, por lo que según la tabla 4 de la Instrucción ITC-BT-18, apartado 9, estimamos su resistividad en 300  $\Omega$ /m.

- ◆ Electrodo adoptado:

Se dispondrá un electrodo artificial a base de una pica colocada verticalmente, constituida por una barra de cobre de 14 mm  $\varnothing$  y 2 m. de longitud y un flagelo de cobre de 35 mm<sup>2</sup> de sección y 30 m de longitud.

- ◆ Líneas de enlace con tierra:

Formada por el conductor que une los electrodos con el punto de puesta a tierra. Está constituida por conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección, con lo que se asegura que la máxima corriente de defecto no produce en el conductor temperaturas próximas a la fusión o que ponga en peligro los empalmes de esta.

- ◆ Conductores de protección:

Se empleará conductor de cobre aislado, siendo las secciones las estipuladas en el Anejo 2: Electricidad e Iluminación, cumpliendo todas ellas la Instrucción ITC.BT. 18, apartado 3.2.

Todos los conductores del circuito de tierra tendrán un buen contacto, tanto en las partes metálicas que van a unir a tierra como con la pica electrodo, efectuando estas conexiones mediante piezas de empalme con aprieto por tornillo.

## 4. MEMORIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

### 4.1 INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

La red de distribución de agua procede de la red municipal de abastecimiento, la cual asegura la potabilidad y una presión de servicio de 2 bares. El ayuntamiento se encarga de proporcionar el abastecimiento de agua con las medidas sanitarias correspondientes.

Los cálculos de la instalación se realizan siguiendo las directrices del Código Técnico de la Edificación, CTE-Salubridad, Sección HS-4 Suministro de agua, donde se expone que los materiales empleados en la red de distribución de agua deben cumplir las disposiciones de dicho código técnico para instalaciones de suministro de agua.

La acometida de agua potable está situada a la entrada del solar, y es desde ese punto desde donde parte la instalación de fontanería que se dimensiona.

Los elementos que demandan agua en esta instalación son:

Tabla 17: Elementos que demandan agua

Elemento	Unidades
Grifo	2
Lavamanos	2
Inodoro	2
Bidé	1
Ducha	1
Calentador	1

Para diseñar la instalación de abastecimiento es necesario trazar una red de suministro que provea de agua a todos estos aparatos de demanda.

Constará de dos redes, una de agua fría y otra de agua caliente, siendo esta segunda una derivación de la red de agua fría que se inicia en el calentador. Se puede consultar la distribución de ambas redes en el plano 19.

El material seleccionado para agua fría es en PVC y para agua caliente PE-X, ambos a una presión nominal de 6 bares.

#### 4.1.1 DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

Partiendo de los caudales requeridos por cada punto de consume y habiendo seleccionado una velocidad de cálculo de 1.5 m/s, se obtienen los diámetros teóricos .

Los diámetros interiores se obtienen a partir de los teóricos y de las tablas del fabricante.

Por último, se calculan las pérdidas de carga de cada tramo y las presiones resultantes para comprobar que son superiores a las requeridas.

Todos los cálculos relativos a la instalación están detallados en el Anejo 3. Agua y saneamiento.

A continuación, se muestra una table resumen con todos los resultados obtenidos en el diseño de la red hidráulica.

Tabla 18: Dimensionado de la instalación de agua fría

Tramo		Material de la tubería	DN del tramo (mm)	Presión nominal (bar)
Acometida	ARS	PVC	40	6
1 - 2	CR7	PVC	40	6
2 - 3	CR6	PVC	20	6
3 - grifo 2	CR5	PVC	20	6
2 - 4	CR4	PVC	40	6
4 - grifo 1	CR3	PVC	20	6
4 - 5	CR2	PVC	40	6
5 - 6	CR1	PVC	40	6
5-lavamanos		PVC	12	6
5-inodoro		PVC	20	6
6-lavamanos		PVC	12	6
6-bidé		PVC	12	6
6-ducha		PVC	20	6
6-inodoro		PVC	20	6

Tabla 19: Dimensionado de la instalación de agua caliente

Tramo		Material de la tubería	DN del tramo (mm)	Presión nominal (bar)
5 - 6	CRO	PE-X	25	6
5-lavamanos		PE-X	12	6
6-lavamanos		PE-X	12	6
6-bidé		PE-X	12	6
6-ducha		PE-X	20	6

#### 4.2 INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS

Las aguas de evacuación pueden dividirse en función de su procedencia en:

- ◆ Aguas pluviales, procedentes de la lluvia o nieve, escorrentías o drenajes. Suelen ser aguas muy limpias.
- ◆ Aguas usadas o sucias, procedentes de los aparatos sanitarios a excepción de inodoros. Son aguas con una relativa suciedad pudiendo contener elementos en disolución como detergentes, grasas, etc.



- ◆ Aguas negras, procedentes de los inodoros. Son aguas que arrastran materias fecales y orines, tienen un alto contenido en bacterias, materias sólidas y elementos orgánicos.

Para saneamiento se ha dimensionado la red de evacuación de aguas residuales y la red de evacuación de aguas pluviales. La instalación dispondrá de un sistema mixto de evacuación ya que existe una única red de alcantarillado público. El diseño de la red se rige por el Documento Básico HS Salubridad (Sección 5, Evacuación de aguas) del Código Técnico de Edificación.

Tanto en la red de aguas pluviales como en la de residuales se ha utilizado PVC y en ambas se tiene en cuenta lo establecido en la legislación aplicable a las normas de buena construcción

En el plano 20 puede consultarse la red de aguas negras y en el plano 21 la de aguas pluviales.

#### 4.2.1 EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

En la red de evacuación de aguas residuales se emplea:

- ◆ Derivaciones individuales
- ◆ Ramales colectores
- ◆ Colectores horizontales
- ◆ Arquetas

Se ha aplicado un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, se ha calculado la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, y posteriormente, mediante las oportunas conversiones, se ha dimensionado la acometida mixta.

Se ha utilizado el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado. Una unidad de desagüe (UD) equivale a un caudal correspondiente a la evacuación de 28 litros de agua por minuto.

Para conocer el diámetro de los ramales colectores y colectores horizontales, se selecciona en las tablas proporcionadas por el Código Técnico de la Edificación en función de UD de cada colector y la pendiente. En este caso tienen una pendiente del 3%.

Todo lo relativo al dimensionado de la instalación de aguas residuales aparece detallado en el Anejo 3: Agua y saneamiento.

Tabla 20: Diámetro nominal de los colectores de aguas residuales

Tramo	DN del tramo (mm)
CR1	110
CR2	110
CR3	50
CR4	110
CR5	75
CR6	75
CR7	110

#### 4.2.2 EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

Para realizar el dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales, en primer lugar, debe conocerse la intensidad pluviométrica de la zona en la que se sitúa la nave.

Como la nave está ubicada en La Pobla Llarga (Valencia), en la Ilustración 15, podemos observar que se encuentra en la zona B en la isoyeta 35 aproximadamente. De la tabla 21 se extrae que la intensidad pluviométrica  $i=143$  mm/h.

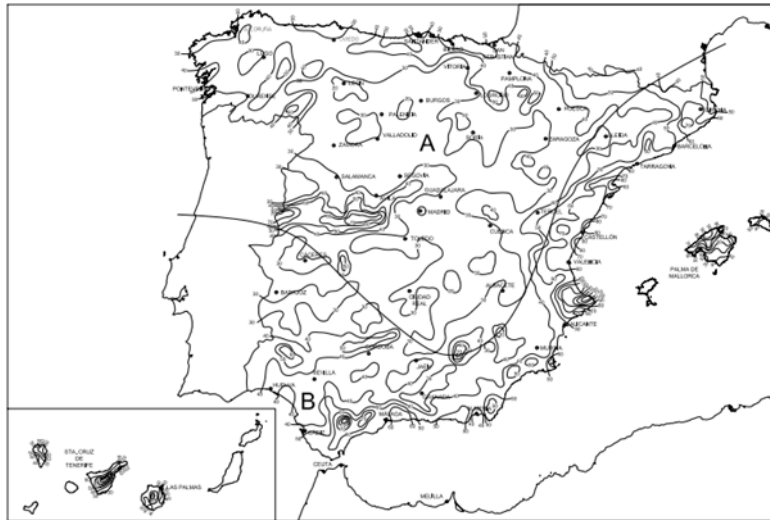


Ilustración 15: Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla 21: Intensidad pluviométrica  $I$  (mm/h)

	Máximo superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )											
Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	<b>110</b>	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	<b>330</b>	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	<b>240</b>	265

Los elementos que se han empleado en la instalación de evacuación de aguas pluviales son:

- ◆ Canales
- ◆ Bajantes
- ◆ Colectores
- ◆ Arquetas

Los cálculos realizados para el dimensionado de estos elementos se detallan en el Anejo 3: Agua y saneamiento

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el dimensionado de estos elementos.

Tabla 22: Diámetro nominal del canalón adoptado

Canalón	Superficie recogida (m <sup>2</sup> )	Superficie*i (m <sup>2</sup> )	DN
CP1	337.875	483.16	250
CP2	337.875	483.16	250

Tabla 23: Diámetro nominal de la bajante adoptado

Elemento	Superficie (m <sup>2</sup> )	DN (mm)
Bajante	483.16	160

Tabla 24: Resumen de colectores

Colector	Pendiente colector enterrado 4 %	
	Superficie (m <sup>2</sup> )	DN (mm)
A	483.16	125
B	675.75	160

Tabla 25: Diámetro de las arquetas según el tipo de colector

Colector	DN (mm)	Dimensiones de la arqueta (mm)
A	125	500 x 500
B	160	600 x 600

#### 4.2.3 COLECTOR MIXTO

Para dimensionar el colector mixto deben transformarse las unidades de desagüe correspondiente a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas y sumarse a las de aguas pluviales.

Para transformar las UD, el CTE establece que la superficie equivalente en un régimen pluviométrico de 100 mm/h para un número de UD menor o igual a 250 la superficie equivalente es de 90 m<sup>2</sup>.

En este caso el régimen pluviométrico es diferente a 100mm/h, y el factor de corrección calculado anteriormente es de 1.43. Por tanto, como tenemos 90 UD en la red de saneamiento, la superficie equivalente será de 128.7 m<sup>2</sup>.

Esta superficie se suma a la de pluviales que son 675.75 por lo que la superficie total para el dimensionado del colector mixto es de 804.45. Teniendo en cuenta una pendiente del 4% el DN elegido es 160 mm.