



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**Proyecto de mejora de una explotación  
agrícola de secano con inclusión de abonado  
orgánico en Dueñas (Palencia)**

**Alumno/a: Sergio Otero Ruiz**

**Tutor/a: Ángel Fombellida Villafruela**  
**Cotutor/a: Gonzalo Fernández de Córdoba**

**Junio del 2022**

Copia para el tutor/a

## **Documento 1: Memoria**

- Anejo I: Condicionantes del medio físico.**
- Anejo II: Situación actual.**
- Anejo III: Ficha urbanística.**
- Anejo IV: Estudio de Alternativas**
- Anejo V: Ingeniería del proceso productivo.**
- Anejo VI: Ingeniería de las obras**
- Anejo VII: Ingeniería de las instalaciones.**
- Anejo VIII: Estudio geotécnico.**
- Anejo IX: Programación de las obras**
- Anejo X: Estudio de impacto ambiental**
- Anejo XI: Estudio de seguridad y salud**
- Anejo XII: Normativa de la explotación.**
- Anejo XIII: Gestión de residuos**
- Anejo XIV: Evaluación económica**

## **Documento 2: Planos**

- Plano 1: Localización y accesos**
- Plano 2: Emplazamiento y accesos**
- Plano 3: Replanteo**
- Plano 4: Urbanización**
- Plano 5: Diseño en planta**
- Plano 6: Alzados generales**
- Plano 7: Pórticos**
- Plano 8: Cimentación**
- Plano 9: Cubierta**
- Plano 10: Aguas pluviales**
- Plano 11: Instalación de iluminación**
- Plano 12: Tomas de corriente**
- Plano 13: Esquema Unifilar**

**Documento 3: Pliego de Condiciones.**

**Documento 4: Mediciones.**

**Documento 5: Presupuesto.**



# Documento 1: MEMORIA

# Índice

1. Objeto.....	1
2. Agentes .....	1
3. Emplazamiento.....	1
4. Antecedentes.....	2
5. Bases del proyecto .....	2
5.1. Promotor.....	2
5.2. Condicionantes del promotor .....	2
5.3. Condicionantes del proyecto.....	3
5.3.1. Condicionantes legales.....	3
5.3.2. Normativa urbanística.....	3
5.3.3. Condicionantes físicos.....	4
6. Situación actual .....	5
6.1. Descripción de la explotación .....	5
6.2. Rotación de cultivos.....	6
6.3. Rendimientos Obtenidos.....	6
6.4. Edificaciones .....	6
6.5. Maquinaria.....	6
6.6. Beneficio económico.....	7
7. Estudio de alternativas.....	7
7.1. Identificación de las alternativas .....	7
7.2. Evaluación de las alternativas.....	8
7.3. Elección de las alternativas .....	8
8. Ingeniería del proceso productivo .....	8
8.1. Descripción de la explotación .....	9
8.2. Rotación de cultivos.....	9
8.3. Rendimientos esperados .....	9
8.4. Cronograma de labores .....	10
8.5. Dosis y marco de siembra .....	11
8.6. Fertilización orgánica.....	11
8.7. Fertilización mineral.....	12
8.8. Tratamientos fitosanitarios.....	12
8.8.1. Control de malas hierbas.....	12
8.8.2. Control de plagas y enfermedades .....	13

---

8.9.	Maquinaria.....	13
8.10.	Siega.....	14
8.11.	Dimensionamiento de la nave .....	14
8.12.	Beneficio neto .....	15
9.	Ingeniería de las obras .....	15
9.1.	Descripción.....	15
9.2.	Estructura .....	15
9.3.	Cimentación.....	17
9.4.	Cubierta.....	17
9.5.	Cerramiento.....	17
9.6.	Solera .....	17
9.7.	Carpintería.....	18
9.8.	Instalaciones.....	18
9.8.1.	Instalación eléctrica .....	18
9.8.2.	Saneamiento .....	20
10.	Seguridad y salud .....	20
11.	Programación de las obras.....	21
12.	Cumplimiento del CTE .....	21
13.	Estudio de impacto ambiental .....	22
13.1.	Matriz de impacto.....	22
13.2.	Medidas preventivas .....	24
13.3.	Conclusión .....	25
14.	Puesta en marcha.....	25
15.	Estudio económico.....	26
15.1.	Evaluación de la inversión.....	26
15.2.	Resultados .....	26
16.	Resumen del presupuesto.....	28

## 1. Objeto

El objetivo principal de este proyecto es realizar una mejora en una explotación agrícola de secano en Dueñas (Palencia) de 121 ha, buscando optimizar los costes y los procesos logrando conseguir la mayor rentabilidad económica posible.

Para conseguir esto se ha procedido a un análisis en profundidad de la explotación actual y se han introducido las siguientes mejoras:

- Construcción de una nave agrícola para cobijo del grano, la maquinaria y su utilización para diversos trabajos administrativos y de taller.
- Introducción de nuevos cultivos.
- Introducción de abono orgánico, proveniente de gallinazas.
- Optimización del plan de utilización de fitosanitarios.
- Optimización en la aplicación de abonos y fertilizantes haciendo un estudio de suelo y los diferentes cultivos de la explotación.
- Optimización de los recursos de la empresa para el ahorro de labores con mayores costes sustituyéndolas por otras más económicas y con menor impacto para el medio ambiente.
- Mayor rendimiento económico del producto final al poder guardarlo para venderlo en épocas donde sea más caro el producto.

## 2. Agentes

Los agentes implicados en el proyecto son:

- Promotor: Luis Javier Otero García, propietario de la explotación agrícola.
- Proyectista: Sergio Otero Ruiz.
- Director de obra: Sergio Otero Ruiz.
- Constructor: por determinar

## 3. Emplazamiento

La explotación agrícola se encuentra en el término municipal de Dueñas perteneciente a la provincia de Palencia y está enmarcado en la comarca del Cerrato.

Dueñas de encuentra al sur de la provincia de Palencia a unos 20 km de la capital, en la comunidad de Castilla y León, y bien comunicada por la autovía A-62 Burgos-Portugal.

La totalidad de las tierras de la explotación se encuentran en el municipio por lo que toda la maquinaria disponible y su residencia también.

La finca donde se proyectará la nave está en el polígono 21 en la parcela 21 de Dueñas (Palencia) con una referencia catastral 34069A021000210000ZG y sus coordenadas son:

- Latitud: 41° 52' 59,81''
- Longitud: 4° 33' 24,59''
- Altitud: 702 msnm.

El acceso se efectuará por la Carretera de Ampudia P-903 del mismo término municipal.

## **4. Antecedentes**

La explotación agrícola estudiada en el proyecto está enmarcada e la comarca del Cerrato con régimen total de secano con el cultivo de cereales, trigo y cebada, y una oleaginosa, el girasol. En ella se emplean técnicas agrícolas tradicionales con uso de laboreo.

La empresa solo de dedica a la explotación de sus fincas particulares sin hacer labores a terceros clientes.

La superficie de la explotación es de aproximadamente 121 ha repartidas en tres hojas de igual superficie en cada uno de sus cultivos.

Se utilizan fertilizantes inorgánicos sin tener estudios de suelo lo que se utilizan grandes cantidades a conveniencia en los diferentes cultivos.

Se va a desarrollar un estudio completo que nos permita conseguir la optimización de los recursos agrarios y se logre una mejora de las producciones con una reducción de costes de la explotación.

Se va a llevar a cabo un estudio económico que nos permita ver la viabilidad del proyecto con una vida útil de 20 años.

## **5. Bases del proyecto**

### **5.1. Promotor**

El promotor es el dueño de la explotación, Luis Javier Otero García.

### **5.2. Condicionantes del promotor**

Se muestran los condicionantes que la empresa promotora quiere que se cumplan en el proyecto de mejora de la explotación agrícola:

- Introducción de nuevos cultivos mejorantes
- Agricultura extensiva de secano.
- Utilización de la maquinaria existente en la explotación.
- Construcción de una nave agrícola para almacenaje de grano, maquinaria y que permita hacer gestiones mecánicas y administrativas.
- La estructura deberá ser de hormigón o de acero.
- Introducción de fertilizantes orgánicos.
- No se permite la inclusión de ganado.
- Parcela fijada por el promotor para ejecutar el proyecto de la nave ya que es de su propiedad.
- Necesidad de una puerta como mínimo de 5 metros de altura y 6 m de ancho para permitir la buena maniobrabilidad.

### **5.3. Condicionantes del proyecto**

Son los factores que pueden influir en la ejecución y puesta en marcha de la explotación.

#### **5.3.1. Condicionantes legales**

- **Normativa agraria**

La normativa agraria por la que se rige la explotación esta descrita en el anejo 12 de este proyecto. Anejo 12: Normativa de la explotación.

- **Normativa en materia de construcción**

El Código Técnico de la Edificación, es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad, en desarrollo de lo previsto en la disposición final segunda de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, en adelante LOE.

#### **5.3.2. Normativa urbanística**

Según el Plan General de Ordenación Urbana de la localidad de Dueñas, la parcela correspondiente al polígono 21 parcela 21, se ubica en un suelo considerado rústico, sin edificar. Por tanto, no existe ningún impedimento para construir una nave agrícola en este lugar, a excepción de unos requisitos que se han de cumplir.

Según la normativa de la Junta de Castilla y León, se podrá construir en suelo rústico algunos casos excepcionales, como el nuestro, asociadas a explotaciones agrícolas, ganaderas y forestales.

La normativa urbanística del municipio no refleja ningún impedimento para la construcción. Viene reflejado en el Anejo 3. Ficha urbanística.

### 5.3.3. Condicionantes físicos

- **Clima**

Viene desarrollado de forma más amplia en el Anejo 1. Condicionantes del medio físico, pero se va a hacer un pequeño resumen.

Las temperaturas es un aspecto realmente importante que hay que tener en cuenta.

Las temperaturas se caracterizan por ser muy irregulares con grandes oscilaciones. La temperatura media anual es de 12,03 °C. para tener en cuenta son la temperatura mínima absoluta -12,6 °C y la máxima absoluta 38,5°C.

El periodo de heladas es especialmente importante en el desarrollo y la floración de las plantas. El periodo medio libre de heladas va desde el 21 de mayo hasta el 1 de octubre. No se puede asegurar que fuera de este periodo se puedan producir heladas de menor intensidad que pueden afectar a la producción.

Al ser una explotación de secano hay que tener en cuenta la precipitación media de la zona que es de 426 mm repartida de forma irregular a lo largo del año. Un aspecto importante para tener en cuenta son las tormentas que a menudo van acompañadas de pedrisco, lo cual puede dañar el cultivo.

El clima cuenta con inviernos fríos y muy largos, primaveras cortas con heladas tardías y veranos calurosos y secos, obligando a las cepas a buscar sus recursos hídricos en lo más hondo del subsuelo.

Según el índice climático de Rivas - Martínez se clasifica como un clima continental perteneciente al subtipo de subcontinental acusado.

La insolación llega a las 2.600 horas anuales lo que permite el crecimiento normal de los cultivos característicos de la zona sin tener consecuencias en la producción.

- **Suelo**

Viene desarrollado de forma más amplia en el Anejo 1. Condicionantes del medio físico, pero se va a hacer un pequeño resumen.

La textura de nuestro suelo es franco arcilloso ya que los componentes del suelo están en proporciones muy próximas entre sí. Es un suelo favorable para el desarrollo de las plantas.

Tabla 1: porcentajes que determinan la textura del suelo

	<b>USDA</b>	<b>ISSS</b>	<b>FAO</b>
<b>Arcilla</b>	25,9%	25,9%	25,9%
<b>Arena</b>	53,7%	42,7%	38,2%

<b>Limo</b>	20,4%	31,4%	35,9%
-------------	-------	-------	-------

Tiene una permeabilidad moderadamente baja lo que puede provocar encharcamientos en condiciones de lluvia normal.

Cuenta con una buena cantidad de retención de agua por lo que en periodos de sequía dispone de buenas reservas. Tiene un valor de 14,3 mm de capacidad

El pH del suelo es bastante básico (8,21) lo que permite el buen crecimiento de cereales, pero tiene el inconveniente de que algunos nutrientes no son asimilables a este pH.

Se enmarca dentro de un suelo ligeramente salino, lo que no tendría que dar problemas.

Se aconseja alguna práctica para el aumento de la materia orgánica del suelo (0,81%), ya que es deficitaria.

- **Estudio geotécnico**

Viene desarrollado de forma más amplia en el Anejo 8. Estudio geotécnico, pero se va a hacer un pequeño resumen.

La conclusión a la que se ha llegado con el estudio en el anejo es que tras diversos sondeos, golpes y ensayos de penetración realizados en el suelo en el que se va a asentar la nave agrícola, objeto del proyecto, se llega a la conclusión de que el material es de buena calidad geotécnica y por lo tanto se considera "apto" como apoyo de cimentación.

El terreno es de tipo arcilloso semiduro sobre roca granítica de gran consistencia y resistencia en 0,2 N/mm<sup>2</sup>.

Los resultados de los análisis realizados en el laboratorio consideran como "apto" el terreno para llevar a cabo la ejecución del proyecto.

En las calicatas no se ha alcanzado la capa freática hasta una profundidad de 3,26 metros.

## 6. Situación actual

Viene desarrollado de forma más amplia en el Anejo 2. Situación actual, pero se va a hacer un pequeño resumen.

### 6.1. Descripción de la explotación

La explotación objeto a realizar la mejora se trata de una explotación familiar gestionada por el cabeza de familia y uno de los hijos.

La explotación cuenta con 123,15 hectáreas de cultivo propias. Las fincas están situadas en el término municipal de Dueñas y son todas propiedad de los promotores. Están destinadas al cultivo en régimen de secano.

En la actualidad se destina toda la superficie al cultivo de tres especies: cebada, trigo y girasol.

## 6.2. Rotación de cultivos

La rotación actual de la explotación es la siguiente:

Trigo – Girasol - Cebada

Se trata de una rotación de tres años con una gran parte de la superficie ocupada por cereales.

La rotación y la alternancia de cultivos vienen reflejados con más detalle en el Anejo 2. Situación actual

## 6.3. Rendimientos Obtenidos

Los rendimientos obtenidos en los cultivos del promotor son los siguientes:

Tabla 2: rendimientos obtenidos en la explotación

Cultivos	Superficie (ha)	Rendimiento (kg / ha)	Producción esperada (kg)
Trigo	40	3200	128 000
Cebada	40	2900	116 000
Girasol	40	1300	52 000

## 6.4. Edificaciones

La explotación actual carece de edificaciones de importancia utilizando en la actualidad cocheras de familiares prestadas. Es necesaria la construcción de una nave para llevar a cabo las tareas.

## 6.5. Maquinaria

El parque de maquinaria actual de la explotación es el siguiente:

Tabla 3: parque de maquinaria de la explotación

Maquinaria	
Tractor	Arado vertedera

Tractor	Rodillo
Remolque	Vibrocultivador
Remolque	Rastra de púas
Sembradora neumática	Abonadora suspendida
Sembradora monograno	Pulverizador
Chisel	

## 6.6. Beneficio económico

El beneficio actual de la explotación viene reflejado en la siguiente tabla:

Tabla 4: ingresos netos actuales de la explotación

Ingresos totales	101 833,75 €
Gastos fijos	16 086,4 €
Gastos variables	50 086,46 €
<b>BENEFICIO</b>	<b>35 660,89 €</b>

## 7. Estudio de alternativas

El estudio se ha desarrollado con más amplitud en el anejo 4. Estudio de alternativas y tiene como objetivo encontrar las soluciones más adecuadas para la explotación del estudio.

### 7.1. Identificación de las alternativas

Alternativas de la explotación:

- Alternativa al sistema de laboreo
- Alternativa a los cultivos

Alternativas de la construcción:

- Alternativa de la cubierta
- Alternativa de la estructura
- Alternativa al cerramiento

## 7.2. Evaluación de las alternativas

Se llevará a cabo mediante un análisis multicriterio.

Este análisis consiste en obtener una serie de parámetros a tener en cuenta en cada una de las alternativas dadas y valorarlas mediante una puntuación, con un número impar de puntuaciones, del 0 al 4. Cada parámetro tendrá una ponderación específica dependiendo del peso que tiene en la decisión. La alternativa que mayor puntuación obtenga es la elegida en el análisis.

Para obtener la puntuación hay que ayudarse de las ventajas e inconvenientes de las alternativas, que se van a exponer de manera previa. La puntuación más alta corresponderá con el número 4 y la más baja con el 0 de manera que corresponda con lo siguiente:

- 0: Muy desfavorable
- 1: Desfavorable
- 2: Media
- 3: Favorable
- 4: Muy favorable

## 7.3. Elección de las alternativas

Se van a reflejar las alternativas que se han examinado y se han considerado las mejores opciones para la explotación del promotor.

Alternativas de la explotación:

- Alternativa al sistema de laboreo: mínimo laboreo.
- Alternativa a los cultivos: trigo, cebada, girasol y veza.

Alternativas de la construcción:

- Alternativa de la cubierta: panel sándwich.
- Alternativa de la estructura: Acero laminado.
- Alternativa al cerramiento: hormigón prefabricado.

## 8. Ingeniería del proceso productivo

La ingeniería del proceso productivo se desarrolla con amplitud en el Anejo 5. Ingeniería del proceso, por lo que se va a resumir los puntos más importantes.

## 8.1. Descripción de la explotación

La explotación cuenta con 123,15 hectáreas de cultivo propias. Las fincas están situadas en el término municipal de Dueñas y son todas propiedad de los promotores. Están destinadas al cultivo en régimen de secano.

Se va a implantar un nuevo sistema de cultivo como es el mínimo laboreo además de nuevos cultivos.

Se va a destinar toda la superficie al cultivo de cuatro especies: cebada, trigo, girasol y veza.

## 8.2. Rotación de cultivos

El orden de la rotación final es el de:

Trigo-girasol-cebada-veza

Con esta rotación se pretende reducir la incidencia de plagas y enfermedades y la reducción de la existencia de malas hierbas en las parcelas. De cara al gasto económico del promotor se espera una reducción de gastos en fertilizantes gracias al aprovechamiento de nutrientes de otros horizontes por el girasol con su raíz pivotante e incluso del aporte de algunos cultivos como la veza.

Tabla 5: rotación y distribución de cultivos de la explotación.

Hojas	Superficie (ha)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
1	30	Trigo	Girasol	Cebada	Veza
2	30	Girasol	Cebada	Veza	Trigo
3	30	Cebada	Veza	Trigo	Girasol
4	30	Veza	Tigo	Girasol	Cebada

## 8.3. Rendimientos esperados

Las producciones esperadas de los nuevos cultivos y las nuevas variedades que hemos implantado en la explotación.

Tabla 6: Producciones de los cultivos de la explotación

Cultivo	Superficie (ha)	Producción (kg/ha)	Producción total (kg)
Trigo	30	3200	96 000
Cebada	30	3000	90 000
Girasol	30	1200	36 000

<b>Veza</b>	30	2700	81 000
-------------	----	------	--------

## 8.4. Cronograma de labores

El cambio de la rotación de la explotación lleva consigo una serie de adaptaciones de las técnicas, además de la introducción del cultivo de la veza. Por lo que vamos a representar en la siguiente tabla cada labor realizada para cada cultivo de forma cronológica.

Tabla 7: itinerario de labores

<b>Cultivos</b>	<b>Trigo</b>	<b>Cebada</b>	<b>Girasol</b>	<b>Veza</b>
<b>Labores</b>	Pase de Cultivador (septiembre)	Pase de Cultivador (octubre)	Pase de Cultivador (enero)	Pase de Cultivador (septiembre)
	Tratamiento Glifosato (noviembre)	Tratamiento Glifosato (noviembre)	Tratamiento Glifosato (febrero)	Tratamiento Glifosato (octubre)
	Abonado de Fondo (noviembre)	Abonado de Fondo (diciembre)	Abonado de Fondo (febrero-marzo)	Abonado de Fondo (octubre)
	Pase vibrocultivador (noviembre)	Pase vibrocultivador (diciembre)	Pase de vibrocultivador (marzo)	Pase vibrocultivador (octubre)
	Siembra (noviembre)	Siembra (diciembre)	Siembra (abril)	Siembra (octubre)
	Rodillo (después de la siembra)	Rodillo (después de la siembra)	Cosecha (septiembre)	Rodillo (después de la siembra)
	Abonado de Cobertera (febrero)	Abonado de Cobertera (marzo)		Tratamiento fitosanitario (enero)
	Tratamiento Fitosanitario (febrero)	Tratamiento Fitosanitario (marzo)		Cosecha (mayo)
	Cosecha	Cosecha		

	(julio)	(julio)		
--	---------	---------	--	--

## 8.5. Dosis y marco de siembra

La semilla utilizada es certificada seleccionada y a granel que nos proporciona buenos coeficientes de nascencia y de población.

La semilla de girasol de compra en sacos de semilla certificada que viene por unidades.

Vamos a calcular la cantidad de semilla que se tiene que adquirir para una campaña.

Tabla 8: cantidad total de simiente en una campaña.

Cultivo	Superficie cultivada (ha)	Dosis	Simiente	Marco (m)
Trigo	30	173,47 kg/ha	5 204,10 kg	0.16 x 0.0173
Cebada	30	163,88 kg/ha	4 916,40 kg	0.16 x 0.0164
Girasol	30	0,42 ud/ha	12,6 ud	0.5 x 0.32
Veza	30	94,44 kg/ha	2 833,20 kg	0.16 x 0.039

Nota: 1 ud de girasol = 150.000 semillas

## 8.6. Fertilización orgánica

Para el abonado de sementera se va a utilizar un fertilizante orgánico ya que junto a los abonos minerales incorporan materia orgánica en la misma aplicación. Estos fertilizantes gracias a su contenido en materia orgánica son capaces de disminuir las lixiviaciones y los bloqueos produciendo una mayor asimilación de los nutrientes minerales.

Además, estos abonos orgánicos tienen la ventaja de suministrarse en el suelo de una sola aplicación disminuyendo el trabajo del promotor. Se fabrican en forma de gránulos o de pellets por lo que su uso va a ser de forma idéntica a los abonados minerales convencionales facilitando su manejo.

Tabla 9: cantidades de fertilizante orgánico utilizado

Cultivo	Necesidades NPK	Fertilizante Fondo	Dosis (kg/ha)	Unidades aportadas NPK
Trigo	53-34-24	NPK 3-3-3	1150	34-34-34

		+ 40% Mo		
<b>Cebada</b>	55-34-20	NPK 3-3-3 + 60% Mo	1150	34-34-34
<b>Girasol</b>	21-27-11	NPK 3-3-3 + 60% Mo	900	27-27-27
<b>Veza</b>	0-31-34	NPK 3-3-3	1150	34-34-34

## 8.7. Fertilización mineral

Para complementar el abonado orgánico de sementera que se ha realizado con anterioridad, se suministra un abonado mineral de sementera con nitrato amónico cálcico (NAC 27%). Esta fertilización permite evitar pérdidas por lixiviación y un mejor aprovechamiento del nitrógeno en la planta.

Solo se realiza abonado mineral en los cereales, ya que en la veza y el girasol se satisfacen las necesidades con la aplicación del abonado de fondo.

Tabla 10: dosis del abonado de sementera

Cultivo	Necesidades NPK	Abonado Cobertera	Dosis (kg/ha)	Unidades aportadas NPK
<b>Trigo</b>	53-34-24	NAC 27%	90	24-0-0
<b>Cebada</b>	55-34-20	NAC 27%	90	24-0-0

## 8.8. Tratamientos fitosanitarios

### 8.8.1. Control de malas hierbas

Los tratamientos expuestos en la tabla son orientativos, hay que ver la situación de las parcelas y dependiendo de estas se aplica un tratamiento u otro dependiendo las malas hierbas que aparezcan. En algunas ocasiones no es necesario aplicar ningún tratamiento químico.

Tabla 11: control de malas hierbas

	Época	Ataca	Producto	Dosis
<b>Cereales</b>	Pre-siembra	No selectivo	Glifosato 45%	3 a 6 litros/ha
	Pre-emergencia	No selectivo	Floraxulam 2,28% + Piroxulam 6,83% (Broadwey)	270 g/ha
	Post-emergencia	Dicotiledoneas	Trifensuron-metil 33,3% + Tribenuron-metil 16,7%	50 g/ha

		Antigramineas	(Posta SX)	1 litro/ha
			Pinoxaden 6% (Axial Pro)	
<b>Girasol</b>	<b>Época</b>	<b>Ataca</b>	<b>Producto</b>	<b>Dosis</b>
	Pre-siembra	No selectivo	Glifosato 45%	3 a 6 litros/ha
	Pre-emergencia	No selectivo	Aclonifen 60% (Challenge)	3 l/ha
<b>Veza</b>	<b>Época</b>	<b>Ataca</b>	<b>Producto</b>	<b>Dosis</b>
	Pre-siembra	No selectivo	Glifosato 45%	3 a 6 litros/ha
	Pre-emergencia	No selectivo	Aclonifen 60% (Challenge)	3 l/ha
	Post- emergencia	Antigramineas	Quizalofop 10%	1 litro/ha

### 8.8.2. Control de plagas y enfermedades

Para realizar cualquier tratamiento con productos químicos, antes se va a realizar un examen visual en campo determinando la especie y la cantidad presente en las parcelas.

Después de ese examen debemos tener en cuenta que hay unos márgenes mínimos de actuación, en los que, si ese umbral no se sobrepasa, no haría falta la actuación con productos químicos en esas parcelas

Tabla 12: Tratamiento fitosanitario para plagas y enfermedades

<b>Especie</b>	<b>Productos químicos</b>	<b>Dosis</b>
Garrapatico	Lambda cihalotrin 10% (Karate Zeon)	200 ml/ha
Gusano del alambre	Clorpirifos 5%	10 kg/ha
Gorgojo	Piretrinas 0,2%	1Kg/tonelada de grano
Pulgón	Lambda cihalotrin 10% (Karate Zeon)	200 ml/ha
Helmintoporiasis	Amistar xtra	1 l/ha
Oídio	Amistar xtra	1 l/ha
Rincosporiosis	Epopee	1,5 l/ha
Septoriosis	Amistar xtra	1 l/ha
Roya	Amistar xtra	1 l/ha
Antracnosis	Switch	100 g/Hl

## 8.9. Maquinaria

El parque de maquinaria disponible en la explotación es el anteriormente utilizado por el promotor. Se realizan todas las labores necesarias con esa maquinaria a excepción del arado de vertedera existente que se queda sin uso.

Tabla 13: parque de maquinaria de la explotación

<b>Maquinaria</b>
-------------------

Tractor	Arado vertedera
Tractor	Rodillo
Remolque	Vibrocultivador
Remolque	Rastra de púas
Sembradora neumática	Abonadora suspendida
Sembradora monograno	Pulverizador
Chisel	

## 8.10. Siega

La siega se hace mediante el alquiler de maquinaria especializada contratada por ha. Los residuos se incorporarán al suelo en su totalidad.

## 8.11. Dimensionamiento de la nave

Se va a determinar la dimensión de la construcción según las necesidades del promotor para guardar su maquinaria, con una pequeña parte de taller, y parte de su cosecha. Además, vamos a poner una pequeña oficina para llevar a cabo los trámites administrativos y un pequeño cuarto para cambiarse.

Tabla 14: superficie necesaria de la nave

Espacio	Superficie (m <sup>2</sup> )
<b>Almacén de cereales</b>	252
<b>Maquinaria</b>	144,3
<b>Movilidad personal</b>	29
<b>Maniobrabilidad</b>	73
<b>Taller</b>	50
<b>Oficina</b>	25,35
<b>Vestuario</b>	10
<b>TOTAL</b>	<b>581,65</b>

Se establece un margen y se dedica a la nave 600 m<sup>2</sup>.

La nave que proyectar cumple con los objetos planteados para el promotor y por facilidad de construcciones vamos a determinar unas dimensiones de 20 m de ancho x 30 m de largo.

## 8.12. Beneficio neto

Tabla 15: beneficio neto detallado de la explotación

Ingresos		Gastos		Beneficio
Ventas	108.960	Fijos	19.188,52	
Ayudas	18.393,75	Semillas	8.205	
		Fertilizantes	8.901	
		Herbicidas	18.225	
		Plaguicidas	1.800	
		Gasoil	3.467,27	
<b>Total</b>	<b>127.353,75</b>	<b>Total</b>	<b>59.789,79</b>	<b>67.566,96</b>

El beneficio neto de la explotación es de 67.566,96 €.

## 9. Ingeniería de las obras

### 9.1. Descripción

Se proyectará la construcción de una nave, que va a servir al promotor para almacenar el grano de cereal de su cosecha, además de guardar la maquinaria de la explotación y todos los elementos utilizados en el proceso productivo.

También cuenta con un espacio de taller para posibles arreglos de maquinaria y utensilios y con un cuarto para cambiarse y una pequeña oficina para realizar trámites.

Se ha optado por una nave con estructura de acero de dimensiones de 30 m x 20 m con una superficie total de 600 m<sup>2</sup>.

La altura de alero es de 5 m de alto con una pendiente del 20% por lo que la altura a la cumbrera es de 7 m de alto. Tenemos alturas holgadas para evitar problemas a la hora de la realización de las diferentes labores que se hagan dentro de la nave.

La nave cuenta con un espacio útil para realizar maniobras de forma cómoda y segura.

### 9.2. Estructura

Se trata de una estructura sencilla, la cual se rige al código técnico. Presentamos la formalización de dos tipos de pórticos: el pórtico hastial y el pórtico tipo.

El diseño de la nave consta de dos pórticos hastiales y de 5 pórticos tipo proyectados en acero S-275 separados entre sí por 5 metros de distancia.

En cuanto al pórtico hastial, decidimos dotarle de pilares, con el fin de poder diseñar de forma posterior la puerta, así como sustentar los muros que se colocarán en su construcción.

Los pilares del pórtico hastial presentan perfiles diferentes: los dos de los extremos son perfiles I HEA 240 y los dos pilares del centro son IPE 120. Las vigas están constituidas por perfiles IPE 200.

Las uniones se realizan mediante soldadura. La hipótesis de análisis estructural se basa en el empotramiento de la estructura en los nudos de todos los pórticos, que dispondrán de los correspondientes rigidizadores y placas de anclaje, así como cartelas, imposibilitando los movimientos y giros y asegurando el empotramiento.

Respecto al pórtico tipo se constituye de dos pilares con un perfil I HEA 240 y dos vigas IPE 360.

Las correas de los pórticos tienen un perfil de IPE 80 con una separación entre vanos de 3 metros y abarcando tres vanos por correa.

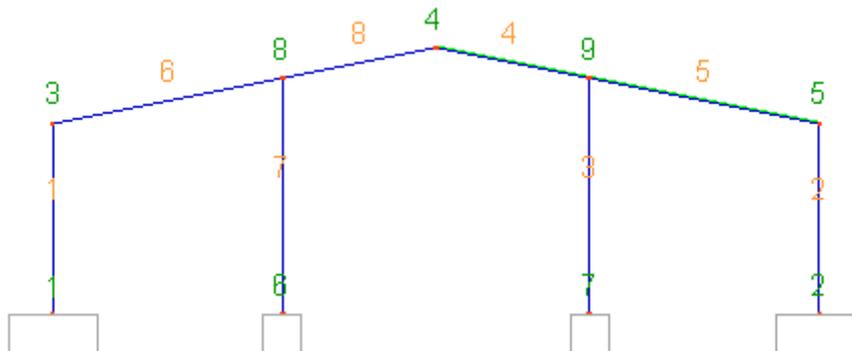


Ilustración 1: pórtico hastial

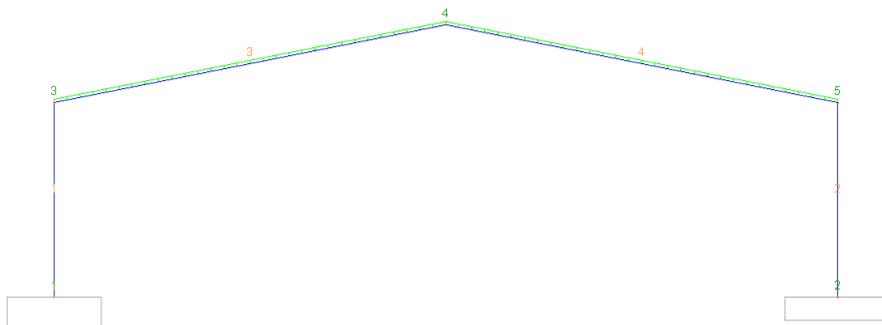


Ilustración 2: pórtico tipo

### **9.3. Cimentación**

La cimentación se rigió según los criterios del programa utilizado, a partir de los cuales se mejoraron con el fin de optimizar la utilización del material, lo que supondrá una disminución del precio final.

Consta de zapatas de hormigón en masa en todos los casos, por lo que todos los pilares presentan empotramiento.

En los pórticos hastiales tenemos 4 zapatas en las que los dos exteriores tienen unas dimensiones de 2,30 metros x 2,20 metros x 1 metro. Las dos zapatas de los pilares interiores de estos pórticos son cubos de 1 x 1 x 1 metros.

En el pórtico tipo solo tenemos dos zapatas:

La zapata izquierda que tiene unas dimensiones de 2,40 x 2,40 x 0,80 m y la zapata derecha que tiene unas dimensiones de 2,70 x 2,70 x 0,60 m.

### **9.4. Cubierta**

La cubierta será a dos aguas con una pendiente del 20%. El material estará formado por paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 50 mm de espesor y 1150 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 lana de roca de densidad media 145 kg/m<sup>3</sup>.

También cuenta con unas claraboyas para dotar a la construcción de luz natural en el interior. Estas claraboyas se distribuyen en la cubierta 3 a cada lado de forma alterna.

Para más precisión se disponen en el plano número 7 cubierta.

### **9.5. Cerramiento**

Se dispondrá un cierre perimetral hasta los 3 metros de altura con muro de doble cara, prefabricado, de hormigón, de 30 cm de espesor, compuesto por dos placas de hormigón de 5 cm de espesor cada una, con caras vistas de color gris, con textura lisa.

Desde los 3m de altura hasta alcanzar la cota de alero de 5 metros se utilizarán paneles sándwich aislantes, de 35 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor cada una y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media.

### **9.6. Solera**

Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/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.

## 9.7. Carpintería

Puerta corredera suspendida de dos hojas para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 400x500 cm cada hoja, apertura manual.

Dispone de puerta peatonal de 100x250 cm.

## 9.8. Instalaciones

### 9.8.1. Instalación eléctrica

- **Necesidades de potencia eléctrica**

Tabla 16: necesidades de potencia eléctrica de la nave

Lugar	Elementos	Circuito	Potencia (W)
Nave	Iluminación	C1	2196
	Tomas de corriente	C2	8000
Oficina	Iluminación	C3	368
	Tomas de corriente	C4	8000
Cuarto	Iluminación	C5	46
<b>TOTAL</b>			<b>10 610</b>

Las necesidades totales de potencia eléctrica de la construcción son de 10.610 W.

- **Características de la instalación**

La instalación eléctrica está sujeta al reglamento electrotécnico para baja tensión e ITC, recogido en el Real Decreto 842/2002.

- **Iluminación**

Se utilizarán luminarias de led, de 183 W y flujo lumínico de 25.000 lúmenes en la nave, colgadas del techo a unos 5,5 metros de altura.

Se utilizarán lámparas de led de 23 W y flujo lumínico de 2.800 lúmenes en la oficina y en el cuarto. Son luminarias empotradas en falsos techos

En la iluminación de la nave central se opta por poner 12 luminarias con 3 filas con 4 luminarias cada fila. Cada fila está separada por 5 metros entre ellas y a la pared otros 5 metros y cada luminaria está separada entre sí por 6 metros y a la pared otros 6 metros.

En la iluminación de la oficina se opta por poner 16 luminarias con 4 filas con 4 luminarias cada fila. Cada fila está separada por 1 metro entre ellas y a la pared otro metro y cada luminaria está separada entre sí por 1 metro y a la pared otro metro

En la iluminación del cuarto de cambio se opta por poner 2 luminarias con 1 fila con 2 luminarias. La fila está separada por 1 metro las paredes y cada luminaria está separada entre sí por 1,6 metros y a la pared otros 1,6 metros.

- **Puesta a tierra**

Se instalará una red de toma a tierra para estructura metálica del edificio con un conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup>.

Una o varias picas de acero o cobre de 2 metros de longitud y 16 mm de diámetro clavadas en el terreno. En cualquier caso, el valor de la resistencia de tierra no será superior a 20 ohmios.

- **Caja general de protección**

Según la guía ITC-BT-17, los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más cerca posible de la entrada de la derivación individual del local.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102.

Todos los elementos se identificarán, utilizando para este fin letreros para el cuadro y aparatos, anillas para hilos y cables, y numeradores para los bornes.

Del cuadro general saldrán las líneas que alimentan los aparatos receptores.

- **Cálculo de secciones**

La nomenclatura de los cables calculados es la siguiente:

- RV 0,6/1Kv 3G x 2,5 mm<sup>2</sup>
- RV 0,6/1Kv 3G x 1,5 mm<sup>2</sup>
- RV 0,6/1Kv 3G x 16 mm<sup>2</sup>

Para un mayor detalle el desarrollo del estudio se encuentra en el Subanejo 7.1. Instalación eléctrica.

### **9.8.2. Saneamiento**

Las diferentes partes de la instalación para la evacuación de aguas pluviales son las siguientes:

Canalón: Tuberías horizontales encargadas de evacuar el agua procedente de la cubierta.

Bajante: Canalización que conduce verticalmente las aguas pluviales desde los canalones hasta el punto de vertido.

Se ha procedido a dimensionar las diferentes partes:

Canalón: 125 mm de diámetro

Bajante: 75 mm de diámetro.

La construcción va a disponer de 8 canalones de 7,5 m y de 4 bajantes de 5 m.

Para más detalle se han realizado los cálculos en el Subanejo 7.2. Saneamiento.

## **10. Seguridad y salud**

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra fijadas en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre , 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.

Se cumplirá con lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, recogido en el Anejo 11. Seguridad y salud.

## 11. Programación de las obras

El comienzo de las obras después de la consecución de los permisos pertinentes en la administración es el día 1 de septiembre.

Tomamos como referencia el calendario laboral de Dueñas (Palencia). Fijando una jornada laboral de lunes a viernes de 8:00 horas diarias y 40 horas semanales.

Teniendo en cuenta todos los festivos, la obra se termina el día 28 de noviembre.

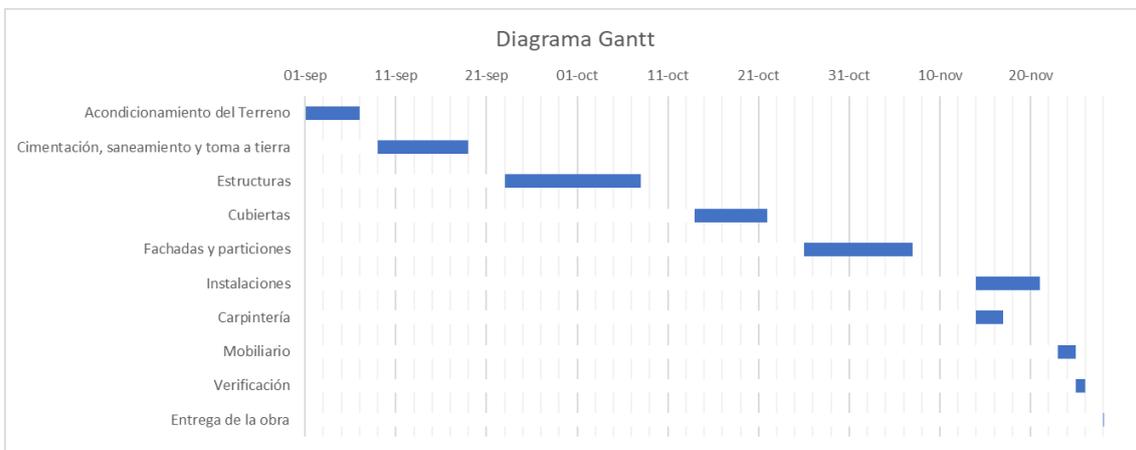


Ilustración 3: diagrama de Gantt

## 12. Cumplimiento del CTE

El Código Técnico de la Edificación, en adelante CTE, es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad, en desarrollo de lo previsto en la disposición final segunda de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, en adelante LOE.

Documentos Básicos de seguridad:

- DB-SE (Documento Básico de Seguridad Estructural):
- DB-SE AE (Acciones en la Edificación)
- DB-SE C (Cimientos)
- DB-SE A (Acero)
- DB-SE F (Fábrica)
- DB-SE M (Madera)
- DB-SI (Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio)
- DB-SUA (Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad)

Documentos Básicos de habitabilidad:

- DB-HS (Documento Básico de Salubridad)
- DB-HR (Documento Básico de protección frente al Ruido).
- DB-HE (Documento Básico de Ahorro de Energía)

Código estructural CE

Este Código Estructural es el marco reglamentario por el que se establecen las exigencias que deben cumplir las estructuras de hormigón, las de acero y las mixtas hormigón-acero para satisfacer los requisitos de seguridad estructural y seguridad en caso de incendio, además de la protección del medio ambiente y la utilización eficiente de recursos naturales, proporcionando procedimientos que permiten demostrar su cumplimiento con suficientes garantías técnicas.

## 13. Estudio de impacto ambiental

El proyecto de ejecución es una nave agrícola, de nueva construcción, de una planta rectangular de 600 m<sup>2</sup> de superficie y de dimensiones 20 x 30 m., diáfana. Con cerramiento de fachadas de hormigón y de panel sandwich. La estructura es metálica en pilares, pórticos y viguetas. Cubierta también formada por panel TIPO "Sandwich".

El presente Estudio ambiental, es anejo al proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en la Ley 8/2014, de Prevención ambiental de Castilla y León

Este estudio servirá de base para cumplir con los requisitos administrativos de tramitación de expedientes, para la aprobación previa del mismo por parte de los organismos competentes.

### 13.1. Matriz de impacto

Para evaluar los impactos de una forma ordenada y clara se ha desarrollado una matriz que permita poner en relación los diferentes medios que intervienen con las acciones que les puedan provocar daños.

Para la representación de la matriz se va a dar una leyenda que nos permita conocer fácilmente las abreviaturas descritas:

- Geo: Geología.
- Sue: Suelo
- Agu: Agua
- Air: Aire
- Fau: Fauna
- Flo: Flora
- Veg: Vegetación
- Cul: Cultura

- Dem: Demografía
- Emp: Empleo.
- Hab: Hábitos y costumbres

Los valores que se van a dar como resultado de la matriz son estos:

- Gra: Grave
- Med: Medio
- Lev: Leve
- Ina: Inapreciable

Tabla 17: matriz de impacto ambiental

		Acciones							
		Mov De tierras	Horm.	Albañil	Escom	Lab	Fert	Cult	Fito
<b>Abiótico</b>	Geo	Gra	Med	Lev	Gra	Gra	Med	Med	Med
	Sue	Gra	Med	Lev	Gra	Gra	Lev	Lev	Lev
	Agu	Ina	Ina	Ina	Lev	Ina	Lev	Lev	Med
	Air	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Lev
<b>Biótico</b>	Fau	Lev	Med	Lev	Lev	Gra	Med	Ina	Gra
	Flo	Gra	Gra	Ina	Lev	Med	Lev	Lev	Gra
	Veg	Gra	Gra	Ina	Lev	Med	Lev	Med	Gra
<b>Medio económico</b>	Cul	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina
	Dem	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina

<b>Medio sociocultural</b>	Emp	Lev	Med	Med	Lev	Med	Lev	Ina	Ina
	Hab	Ina							
<b>Media Perceptual</b>		<b>Lev</b>	<b>Lev</b>	<b>Ina</b>	<b>Lev</b>	<b>Lev</b>	<b>Lev</b>	<b>Lev</b>	<b>Lev</b>

La matriz saca en claro que el impacto de las acciones de la obra son la mayoría impactos leves no llegando a ser graves por lo que sobre todo se aplican medidas preventivas.

### 13.2. Medidas preventivas

Para minimizar el impacto ambiental se van a realizar en la explotación una serie de medidas:

#### Fase de construcción

- Evitar la formación de polvo, regando las superficies cuando sea necesario.
- Realizar labores de la obra siguiendo un código de respecto al medio ambiente.
- Evitar la limpieza de vehículos de construcción (hormigoneras) en la zona, para que no se produzca la contaminación del suelo.
- Los motores de los vehículos deberán ser revisados con el fin de que las emisiones de ruidos, fluidos y de monóxido de carbono sean lo más bajas posibles.

#### Fase de explotación.

- Realización de todas y cada una de las labores con sumo cuidado y prestando la máxima atención para evitar daños en el medio ambiente.
- Debemos realizar el laboreo en tempero, manteniendo presente el cuidado frente a la erosión.
- Utilización de productos autorizados, de bajo impacto ambiental, respetando el plazo de seguridad mínimo para la recolección de los productos y las mezclas entre ellos. Se llevar un control de las fechas y de las dosis de aplicación.
- No aplicar productos directamente sobre arroyos, pozos o corrientes fluviales.
- Preferente uso de boquillas antideriva para evitar tratar el entorno de las bandas
- No se realizarán tratamientos en condiciones medioambientales inadecuadas que nos obligarán a repetirlos.

- Usaremos los productos más específicos que podamos para cada cosa.
- Los motores de los vehículos agrícolas deberán ser revisados con el fin de que las emisiones de ruidos y de monóxido de carbono sean lo más bajas posibles.
- Se recogerán los envoltorios de los productos que se utilizan, así como el aceite que se cambie al tractor.
- Una programación adecuada de la realización de las distintas acciones a realizar y la correcta puesta en funcionamiento de esta programación, evitara elevar los riesgos del impacto ambiental.

### 13.3. Conclusión

El promotor y encargado de la explotación es el responsable de aplicar las diferentes medidas preventivas que se han expuesto en el presente anejo con el fin de disminuir los posibles impactos sobre el medio ambiente.

El no cumplimiento de las medidas podría acarrear sanciones por parte de las administraciones competentes.

La normativa vigente de obligado cumplimiento viene reflejada en las siguientes leyes:

- **ORDEN FYM/991/2016, de 17 de noviembre**, por la que se delegan competencias en materia de Evaluación de Impacto Ambiental en los titulares de las delegaciones territoriales de la Junta de Castilla y León.
- **Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre**, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León. (BOCyL, 13 de noviembre de 2015)
- **Decreto 24/2013, de 27 de junio**, por el que se regulan las funciones, composición y funcionamiento de las Comisiones Territoriales de Medio Ambiente y Urbanismo y del Consejo de Medio Ambiente, Urbanismo y Ordenación del Territorio de Castilla y León. (BOCyL 03 de julio de 2013)
- **Decreto 32/2014, de 24 de julio**, por el que se modifica el Decreto 24/2013, de 27 de junio, por el que se regulan las funciones, composición y funcionamiento de las Comisiones Territoriales de Medio Ambiente y Urbanismo y del Consejo de Medio Ambiente, Urbanismo y Ordenación del Territorio de Castilla y León. (BOCyL 28 de julio de 2014)

## 14. Puesta en marcha

Para poder poner en marcha el proyecto se debe disponer de los permisos y las licencias pertinentes en las administraciones responsables.

El plazo de ejecución del proyecto son tres meses teniendo que quedar totalmente terminada toda la obra en el plazo máximo de un año.

## 15. Estudio económico

Se va a comprobar la rentabilidad del proyecto a ejecutar mediante el programa VALPROIN.

Se va a realizar un análisis de la viabilidad del proyecto mediante dos vías de financiación diferentes:

- Financiación propia
- Financiación ajena al 50%

### 15.1. Evaluación de la inversión

Los parámetros económicos utilizados para los dos casos son los siguientes:

- Pago de la inversión año 0: 287.440,55 € (I.V.A incluido)
- Inflación actual: 1,8 %
- Incremento de cobros: 1,71 %
- Incremento de pagos: 2,22 %
- Tasa mínima de actualización: 1%
- Tasa máxima de actualización: 30
- Incremento de tasas para 30 tasas: 1 %
- Vida del proyecto: 20 años
- Tasa de actualización: 5 %, en referencia al interés de la compra en el Tesoro de deuda del país a 20 años vista.

### 15.2. Resultados

Tabla 18: indicadores de rentabilidad obtenidos

Financiación	TIR (%)	VAN (€)	Pay-back (años)	Q = B/I
<b>Propia</b>	21,25	514.092,38	5	1,79
<b>Ajena al 50%</b>	32,88	524.819,47	4	3,65

Para poder tomar una decisión en cuanto al tipo de financiación que se va a llevar a cabo se ha utilizado el criterio de la TIR (tasa interna de rendimiento), que es muy útil

para evaluar proyectos de inversión. En primer lugar, para aceptar un proyecto la  $TIR > 0$ , en este caso, ambas son positivas.

En ambos casos el periodo de recuperación de la inversión es inferior al periodo de vida útil del proyecto, el TIR es superior a la tasa de actualización considerada (5%) y el VAN es positivo y elevado. El proyecto es económicamente viable en ambos casos.

También hay que tener en cuenta que cuanto más alto sea el TIR mayor rentabilidad vamos a obtener por el dinero invertido, por lo tanto, se elige la opción de financiación al 50% ya que tiene una TIR del 32,88% frente a la financiación propia que presenta un 21,25%.

## 16. Resumen del presupuesto

Presupuesto Total		Importe (€)
<b>1 Actuaciones previas</b>		<b>1.859,00</b>
<b>2 Acondicionamiento del terreno</b>		<b>1.241,84</b>
<b>3 Cimentaciones</b>		<b>34.817,26</b>
<b>4 Estructuras</b>		<b>31.077,18</b>
<b>5 Fachadas y particiones</b>		<b>57.204,60</b>
<b>6 Carpintería</b>		<b>4.454,24</b>
<b>7 Cubiertas</b>		<b>33.240,75</b>
<b>8 Instalaciones</b>		<b>25.807,72</b>
8.1.- Eléctricas		24.652,52
8.1.1.- Puesta a tierra		1.351,70
8.1.2.- Derivaciones individuales		3.139,20
8.1.3.- Luminarias		20.161,62
8.2.- Evacuación de aguas		1.155,20
<b>9 Gestión de residuos</b>		<b>1.752,60</b>
<b>10 Seguridad y salud</b>		<b>120,74</b>
	<b>Total ejecución material (PEM) .....</b>	<b>191.575,93</b>
	<b>13.00% Gastos generales</b>	<b>24.904,87</b>
	<b>6.00% Beneficio industrial</b>	<b>11.494,56</b>
	<b>Total GG + BI</b>	<b>36.399,43</b>
	<b>Total presupuesto por contrata (PEM + GG + BI)</b>	<b>227.975,37</b>
	<b>21.00 % I.V.A</b>	<b>47.874,83</b>
	<b>Total presupuesto por contrata e iva</b>	<b>275.850,20</b>
<b>11 Honorarios profesionales por redacción del proyecto</b>	<b>2.00 % del P. E. M</b>	<b>3.831,52</b>
<b>12 Dirección de obra</b>	<b>2.00 % del P. E. M</b>	<b>3.831,52</b>
<b>13 Coordinación de seguridad y salud</b>	<b>1.00 % del P. E. M</b>	<b>1.915,76</b>
<b>Total honorarios, dirección de obra y coordinación</b>		<b>9.578,8</b>
	<b>21.00 % I.V.A</b>	<b>2.011,55</b>
<b>INVERSIÓN TOTAL DE LAS INSTALACIONES</b>		<b>287.440,55</b>

El presupuesto total para conocimiento del promotor asciende a doscientos ochenta y siete mil cuatrocientos cuarenta euros con cincuenta y cinco céntimos. (287.440,55)

Palencia, mayo de 2022.

El alumno de la titulación en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.



Fdo: Sergio Otero Ruiz

## **Anejo 1**

# **Condicionantes del medio físico**

# Índice

1.	Estudio climático.....	1
1.1.	Situación geográfica de la zona del estudio.....	1
1.2.	Elección del observatorio.....	1
1.3.	Radiación .....	1
1.4.	Elementos climáticos térmicos.....	2
1.4.1.	Cuadro resumen de temperaturas .....	2
1.4.2.	Representaciones gráficas .....	3
1.5.	Régimen de heladas.....	4
1.5.1.	Estimaciones directas.....	4
1.5.2.	Estimaciones indirectas .....	4
1.6.	Elementos climáticos hídricos.....	5
1.7.	Tablas del año tipo de precipitaciones totales mensuales y anuales .....	5
1.7.1.	Precipitaciones máximas en 24 horas .....	6
1.7.2.	Estudio de la dispersión: Método de los quintiles.....	7
1.8.	Elementos climáticos secundarios .....	9
1.8.1.	Estudio de los vientos.....	9
1.9.	Índices y clasificaciones climáticas .....	10
1.9.1.	Índice de continentalidad de Gorzynski.....	10
1.9.2.	Índice de oceanidad de Kerner .....	11
1.9.3.	Índice de Rivas-Martínez .....	11
1.9.4.	Índice de Lang .....	12
1.9.5.	Índice de Martonne.....	13
1.9.6.	Índice de Emberger .....	13
1.9.7.	Representaciones mixtas.....	14
1.9.8.	Clasificación climática de Köppen.....	16
1.9.9.	Descripción resumida del clima de la zona .....	19
2.	Estudio edafológico .....	19
2.1.	Introducción.....	19
2.2.	Toma de muestras.....	19
2.3.	Descripción del perfil edáfico .....	20
2.4.	Análisis de los resultados .....	20
2.4.1.	Porcentaje de elementos gruesos.....	20
2.4.2.	Densidades y porosidad .....	20

2.4.3.	Textura .....	21
2.4.4.	Humedad del suelo.....	21
2.4.5.	Conductividad y pH.....	22
2.4.6.	Materia orgánica.....	22
2.4.7.	Fósforo asimilable .....	22
2.4.8.	Capacidad de cambio catiónico (CCC) .....	23
2.4.9.	Determinación de yesos y carbonatos .....	23
2.5.	Resumen de los resultados .....	23

## 1. Estudio climático

### 1.1. Situación geográfica de la zona del estudio.

La zona a estudiar es la localidad de Dueñas, situado en la comarca del Cerrato, en la provincia de Palencia.

Dueñas está situado a 20 km de Palencia a 702 m de altitud.

### 1.2. Elección del observatorio.

El observatorio a elegir no debe encontrarse más lejos de 20 km de la situación de estudio, por lo tanto, el más cercano, que proporcione tanto datos térmicos como pluviométricos, es el observatorio de Palencia.

Las características del observatorio elegido:

- Nombre del observatorio/s: Viñalta
- Provincia: Palencia
- Tipo de observatorios: Pluviométrico y termométrico
- Período de observaciones para Temperaturas, Precipitaciones y otros parámetros:
  - Temperaturas: desde el 2000 hasta 2017
  - Precipitaciones: desde 1985 hasta 2014
  - Latitud observatorio: 420030
  - Longitud observatorio: 433272
  - Altitud (m): 760

### 1.3. Radiación

La radiación es un factor climático físico que se mide mediante la insolación, la cual es la cantidad de energía en forma de radiación solar que llega a un lugar determinado de la Tierra en un día concreto (insolación diaria) o en un año (insolación anual).

Se calcula atendiendo a tres autores:

Glover y Mc Culloc, Penman y Turc.

Se calcula a través de la siguiente fórmula:

$$R = RA [a + b (n/N)]$$

Siendo:

- RA la radiación extraterrestre, que depende de la latitud y de época del año.
- N la insolación máxima posible y n la insolación media en el observatorio.

Los índices a y b dependen del autor

Tabla 1: valores de a y b según diferentes autores.

AUTOR	a	b
Glover y Mc Culloc	0,29 x cos latitud	0,55
Penman	0,18	0,55
Turc	0,18	0,62

El cálculo de la radiación de la zona, Dueñas, mediante los autores Glover y Mc Culloc:

Datos:

- RA = 10227,8
- n = 2736
- N = 4458,9

$$R = 10227,8 [(0,29 \times \cos 41) + 0,55 \times (2736 / 4458,9)] = 5690,26 \text{ MJ/m}^2 \text{ año}$$

$$R = 28,02 [(0,21887 + 0,55 \times (7,49 / 12,21))] = 15,58 \text{ MJ/ m}^2 \text{ día}$$

## 1.4. Elementos climáticos térmicos

La temperatura es la cantidad de energía calórica acumulada en el aire, se mide en grados centígrado.

### 1.4.1. Cuadro resumen de temperaturas

Tabla 2: Cuadro resumen temperaturas

	Ene	Feb	Marz	Abril	Mayo	Jun	Jul	Ag	Sept	Oct	Nov	Dic
<b>T a</b>	16,1	20	25,3	28,1	34	38	38,3	38,5	36,9	30,9	23	17
<b>T´a</b>	14,0	16,4	21,6	24,6	29,9	35,3	36,3	35,9	31,8	25,7	18,8	13,7
<b>t´a</b>	-6,0	-5,0	-4,2	-1,2	1,1	5,4	7,6	7,8	4,1	0,1	-3,2	-6,7
<b>ta</b>	-9	-8,1	-9,5	-4	-2,4	1,6	4,7	6	1	-3,1	-7,7	-12,6
<b>T</b>	7,9	10,3	14,4	17,0	21,2	27,0	29,4	27,5	24,8	19,0	11,6	8,2
<b>t</b>	0,3	0,2	2,0	4,1	7,1	11,2	12,7	12,6	9,9	7,1	2,9	0,3
<b>tm</b>	4,1	5,3	8,2	10,6	14,2	19,1	21,1	19,8	17,4	13,0	7,3	4,3

Significado de las temperaturas y símbolos utilizados:

- T a: temperatura máxima absoluta.
- T'a: temperatura media de la máxima absoluta.
- T: temperatura media de máximas.
- tm: temperatura media de medias.
- t: temperatura media de mínimas.
- ta: temperatura mínima absoluta.
- t'a: temperatura media de la mínima absoluta.

### 1.4.2. Representaciones gráficas

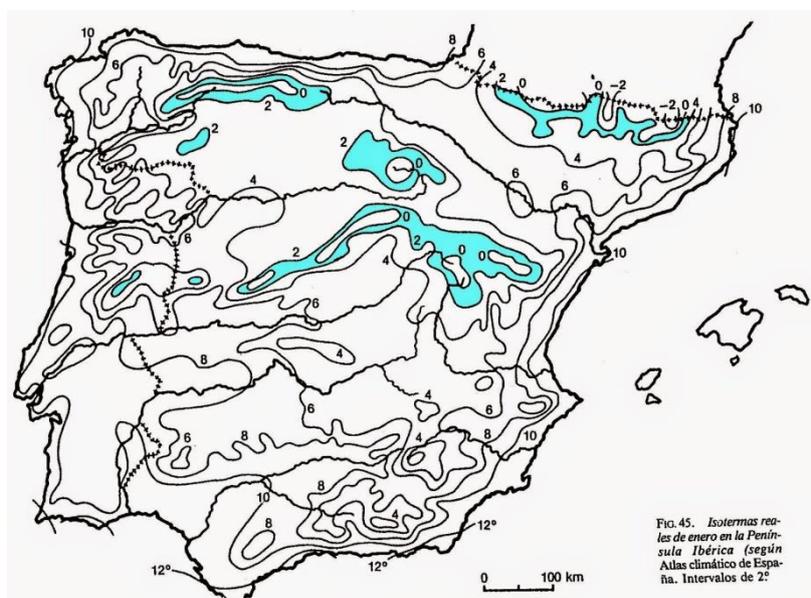


Ilustración 1: Mapas de isotermas

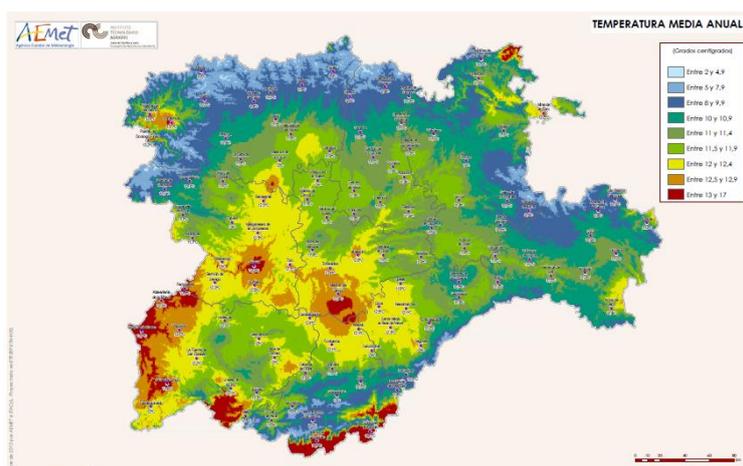


Ilustración 2: Mapa de temperaturas anuales

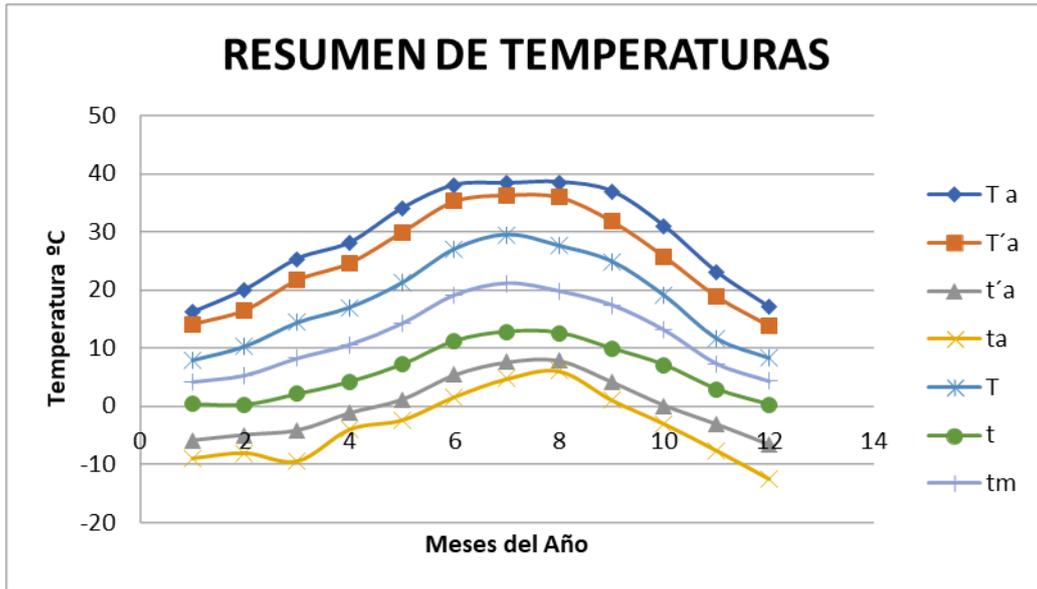


Ilustración 3: gráfico compuesto de temperaturas por meses

## 1.5. Régimen de heladas

### 1.5.1. Estimaciones directas

Recogida de datos en tablas. Una de ellas contiene fechas de las primeras heladas y la otra de últimas heladas. De cada una de ellas debemos tomar la fecha más temprana y tardía. Las repartimos en periodo máximo, medio y mínimos.

Tabla 3: fechas de periodos de heladas.

<b>Periodo Máximo</b>		5 de octubre	al	16 de mayo
<b>Periodo Mínimo</b>		30 de noviembre	al	28 de marzo
<b>Periodo Medio</b>		16 de octubre	al	7 de mayo

### 1.5.2. Estimaciones indirectas

- **EMBERGUER**

Recoge datos dividiendo las heladas en periodos:

**Hs:** periodo seguro de heladas  $t \leq 0^{\circ}\text{C}$

**Hp:** periodo de heladas muy probables  $0^{\circ}\text{C} < t \leq 3^{\circ}\text{C}$

**H'p:** periodo de heladas probables  $3^{\circ}\text{C} < t \leq 7^{\circ}\text{C}$

Tabla 4: Periodos de heladas según Emberguer

<b>Periodo Heladas Seguras</b>	<b>Hs</b>	No existe
<b>Periodo Heladas Muy Probable</b>	<b>Hp</b>	Del 14 de noviembre hasta el 29 de marzo
<b>Periodo de heladas probables</b>	<b>H'p</b>	Del 29 de marzo hasta el 14 de mayo y del 16 de octubre al 14 de noviembre
<b>Estación mínima libre de heladas</b>	<b>d</b>	Desde el 14 de mayo hasta el 16 de octubre

- **PAPADAKIS**

Recoge datos de la estación libre de heladas

**EMLH:** estación media libre de heladas  $t_a \geq 0^\circ\text{C}$

**EDLH:** estación disponible libre heladas  $t_a \geq 2^\circ\text{C}$

**EmLH:** estación mínima libre de heladas  $t_a \geq 7^\circ\text{C}$

Tabla 5: Periodos de heladas según Papadakis

<b>Estación media libre de heladas</b>	<b>EMLH</b>	De mayo a octubre
<b>Estación media disponible libre de heladas</b>	<b>EDLH</b>	Desde el 1 de mayo hasta el 1 de octubre
<b>Estación mínima libre de heladas</b>	<b>EmHL</b>	Desde el 7 de julio hasta el 22 de agosto

## 1.6. Elementos climáticos hídricos

Cuando se habla de precipitaciones, en concreto se centra en el volumen mensual total, la frecuencia, la distribución en el tiempo y la intensidad.

Se debe tener en cuenta la precipitación mensual total, la precipitación máxima en 24 horas y los elementos secundarios, como son las heladas, días de rocío, nieves, granizo..., datos proporcionados por AEMET.

## 1.7. Tablas del año tipo de precipitaciones totales mensuales y anuales

Tabla 6: Precipitaciones totales mensuales y anuales en mm.

	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Marz</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ag</b>	<b>Sept</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>Panual</b>
--	------------	------------	-------------	------------	------------	------------	------------	-----------	-------------	------------	------------	------------	---------------

1985	33,8	58,5	7,4	76,0	52,4	12,2	10,5	0,0	3,3	0,6	56,2	49,0	359,9
1986	17,0	86,9	14,8	27,5	22,5	3,2	0,0	0,0	94,2	27,7	17,8	30,6	342,2
1987	45,1	44,3	14,0	34,7	10,0	67,1	41,0	10,0	41,0	72,9	13,5	52,3	445,9
1988	44,7	4,7	5,0	107,6	63,6	126,1	46,6	10,0	0,0	30,9	12,5	0,0	451,7
1989	2,0	21,5	31,5	48,5	54,0	67,8	4,5	8,6	35,0	0,0	0,0	0,0	273,4
1990	3,9	6,6	7,0	49,6	45,0	24,0	22,0	29,0	23,1	37,9	50,5	14,4	313,0
1991	28,9	41,0	63,5	29,6	17,0	21,4	2,0	0,0	34,6	24,8	25,6	2,9	291,3
1992	18,0	0,7	20,4	32,4	33,6	78,7	2,5	36,0	30,1	89,0	9,9	30,2	381,5
1993	2,3	6,8	14,7	44,7	96,5	40,4	5,3	28,9	70,3	126,7	33,1	4,5	474,2
1994	48,7	34,0	0,4	17,6	88,7	16,1	15,3	17,9	18,9	53,7	47,1	38,9	397,3
1995	24,4	36,5	14,3	22,3	38,7	18,9	11,0	18,9	22,2	14,8	90,1	132,7	444,8
1996	109,4	10,9	50,8	51,0	54,4	11,4	2,1	43,3	41,5	5,7	35,8	125,0	541,3
1997	54,6	2,3	32,9	14,7	96,5	56,5	128,9	60,6	31,1	64,7	132,7	113,0	788,5
1998	40,9	9,6	9,8	64,1	95,3	11,4	9,2	37,6	55,2	15,2	10,1	29,1	387,5
1999	61,4	3,1	13,6	44,2	44,4	2,0	6,1	25,5	33,3	86,2	12,1	14,6	346,5
2000	16,2	4,2	28,8	102,6	48,4	11,3	25,7	30,3	29,9	46,1	95,1	72,8	511,4
2001	61,3	18,8	90,9	8,0	41,0	0,4	15,3	45,8	23,7	34,7	11,4	12,9	364,2
2002	32,6	11,9	25,3	22,7	31,1	8,4	19,8	40,0	69,6	75,5	63,2	79,4	479,5
2003	53,9	64,7	20,5	55,9	39,6	17,8	5,2	28,7	38,7	114,1	57,2	22,6	518,9
2004	18,1	13,6	48,0	20,1	35,2	7,5	6,5	25,0	58,7	45,8	29,7	25,0	333,2
2005	6,9	2,8	14,5	55,3	22,9	21,5	0,0	11,3	18,6	111,6	45,8	17,2	328,4
2006	25,0	37,7	37,3	34,5	14,1	60,6	10,8	5,9	50,0	87,9	64,1	15,5	443,4
2007	19,2	44,5	18,6	44,4	84,5	57,8	1,0	37,1	63,2	49,1	31,0	3,1	453,5
2008	22,3	26,6	9,6	83,0	156,2	40,0	0,0	4,6	30,3	59,0	30,8	55,6	518,0
2009	33,6	24,7	2,0	33,8	23,8	29,2	2,6	17,2	9,4	43,2	30,0	130,8	380,2
2010	59,2	52,6	58,0	47,2	28,8	64,2	3,2	0,0	26,4	60,0	33,0	115,8	548,4
2011	50,4	31,4	48,2	47,0	30,6	19,8	24,6	21,8	5,0	21,8	54,0	7,2	361,8
2012	15,8	3,0	4,0	72,8	28,0	16,2	53,6	1,4	16,0	77,2	51,8	28,6	368,4
2013	34,0	42,6	113,6	35,2	46,4	63,2	34,2	0,8	30,8	65,1	6,0	67,4	539,3
2014	57,2	57,2	15,9	32,6	20,2	12,8	53,6	2,5	44,0	35,6	60,0	6,8	398,4

### 1.7.1. Precipitaciones máximas en 24 horas

Tabla 7: Precipitaciones máximas en 24 horas medida en mm.

mm	En e	Fe b	Mar z	Abr	Ma y	Ju n	Jul	Ag	Sep t	Oct	No v	Dic
<b>Max Absoluta</b>	30,9	21,5	20,3	33,9	38,0	63,8	70,3	30,0	49,2	41,0	42,0	36,5
<b>Media</b>	10,7	8,1	8,7	13,6	14,5	13,5	10,1	11,8	17,4	15,9	14,1	13,0
<b>Frecuencia (días)</b>	1	1	1	4	1	2	3	2	5	5	1	4

### 1.7.2. Estudio de la dispersión: Método de los quintiles

Los valores de precipitaciones obtenidos presentan gran dispersión, realizamos el estudio mediante quintiles en un cuadro resumen de precipitaciones.

El estudio de quintiles se realiza dividiendo la muestra de datos en cinco partes iguales, ordenándolos de menor a mayor, para su posterior determinación con la siguiente fórmula:

**Nº de datos / nº de partes en las que divido la muestra** (el dato obtenido sea un numero decimal)

**$(Vx + Vx+1) / 2$**  (el dato obtenido sea un numero entero)

Tabla 8: Cuadro resumen de precipitaciones y su representación gráfica

	Ene	Feb	Marz	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Q1</b>	16,6	4,5	8,5	25,1	23,4	11,4	2,3	2,0	18,8	23,3	12,3	7,0
<b>Q2</b>	24,7	12,8	14,6	34,6	34,4	17,0	5,7	10,7	30,0	40,6	30,4	19,9
<b>Mediana</b>	33,1	23,1	17,3	44,3	40,3	20,6	9,9	18,4	31,0	47,6	33,1	28,9
<b>Q3</b>	37,5	32,7	22,9	47,1	45,7	26,6	13,2	25,3	34,8	59,5	46,5	34,8
<b>Q4</b>	54,3	44,4	48,1	60,0	74,1	61,9	30,0	36,6	52,6	81,7	58,6	76,1
<b>Media</b>	34,5	26,3	27,0	44,9	48,0	32,2	17,8	19,8	34,7	52,3	39,7	41,8

Las precipitaciones suelen representarse en Histogramas.

Un histograma es una representación gráfica de una variable en forma de barras, donde la superficie de cada barra, muestra milímetros de precipitación anual, es proporcional a la frecuencia de los valores representados, ya sea en forma diferencial o acumulada.

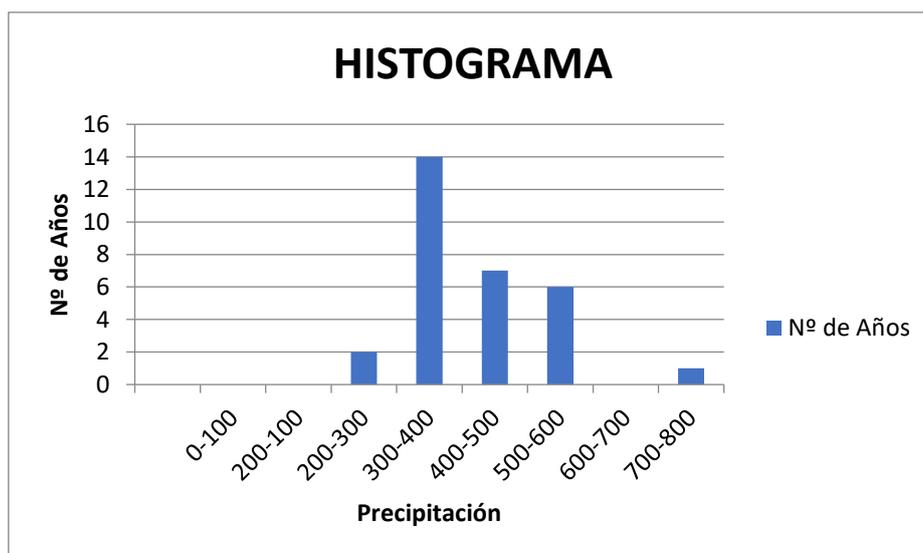


Ilustración 4: histograma de frecuencia para precipitaciones.

También se pueden representar mediante gráficos de barras simples o compuestos.

Otra manera de representar las precipitaciones es con un gráfico de barras donde se enfrentan las precipitaciones medias, obtenidas de la tabla resumen de precipitaciones, con los quintiles, o dispersión de precipitaciones, calculados en el punto uno de este apartado.

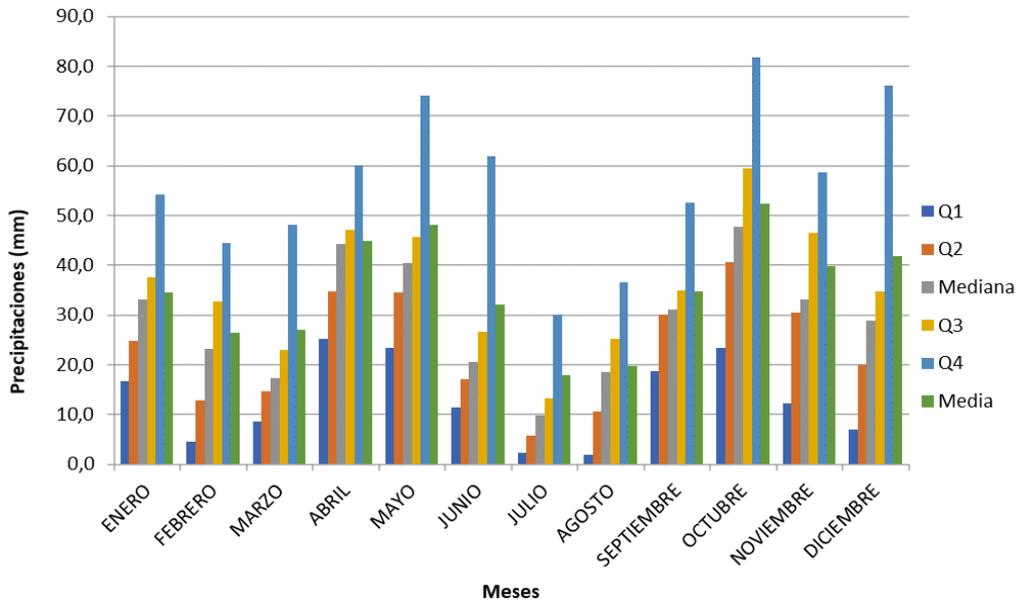


Ilustración 5: representación gráfica de la precipitación mensual y quintiles (mm)

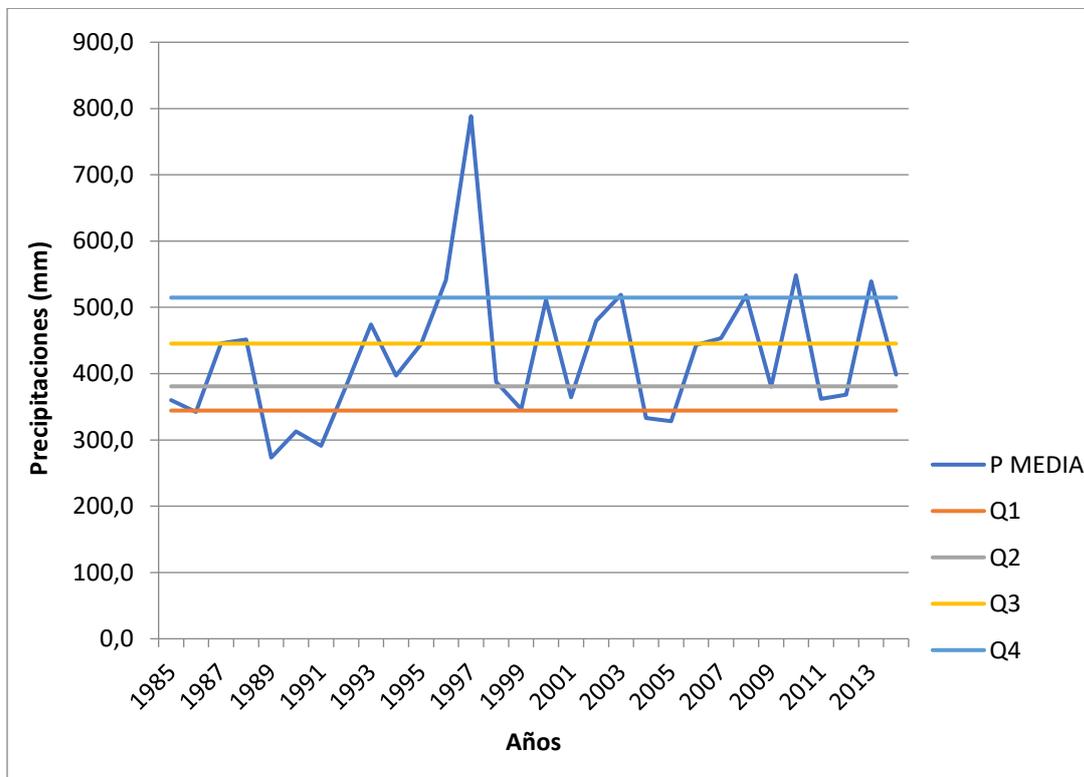


Ilustración 6: Precipitación media mensual.

## 1.8. Elementos climáticos secundarios

Este en un cuadro con las medias de la serie de los distintos elementos secundarios que se han obtenido:

Tabla 9: frecuencia mensual de fenómenos atmosféricos.

	Ene	Febr	Marz	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Sept	Oct	Nov	Dic
<b>Media Nieve</b>	2,0	2,8	1,7	1,3	1,2	1,1	1,0	1,1	1,1	0,9	1,3	1,7
<b>Media Granizo</b>	0,0	0,1	0,4	0,5	0,4	0,2	0,3	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0
<b>Media Escarch</b>	13,0	11,0	6,6	2,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	9,0	12,0
<b>Medias Niebla</b>	10,0	4,0	0,8	0,3	0,3	0,6	0,0	0,2	0,8	2,4	6,3	10,3
<b>Media Rocio</b>	0,2	1,5	3,9	6,2	6,5	7,4	8,9	11	14,0	12	4,4	0,7

### 1.8.1. Estudio de los vientos

Constituyen un importante elemento del clima, siendo de gran importancia principalmente en aquellas zonas en las que se puedan dar situaciones de alta intensidad.

A la hora de llevar a cabo una explotación, el viento es capaz de modificar o influir en otros factores climáticos. Se estudiará mes a mes y para la serie anual (para un periodo mínimo de 10 años), mediante la rosa de los vientos.

Se trata de una gráfica que nos permite representar simultáneamente la relación que existe entre las características que componen el viento. La información de cada rosa de viento muestra la:

Frecuencia de ocurrencia de los vientos en 16 sectores de dirección:

- E: Este
- ENE: Estenoreste
- NE: Nordeste
- NNE: Nornoroeste
- W: Oeste
- WNW: Oestenoroeste
- NW: Noroeste
- NNW: Nornoroeste
- ESE: Estesureste
- SE: Sureste
- SSE: Sursureste

- S: Sur
- SSW: Sursuroeste
- WSW: Oestesuroeste
- SW: Suroeste

La dirección o direcciones dominantes, será la de mayor frecuencia.

Para este apartado se consideran las rosas de los vientos ya construidas que facilita la AEMET y esta es la construcción de la tabla con el resumen de la información de las rosas de los vientos:

Tabla 10: velocidades y dirección del viento.

	Ene	Febr	Marz	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Sept	Oct	Nov	Dic
<b>Vmax (km/h)</b>	39	42	35	43	34	33	34	33	36	39	43	38
<b>Dirección v<sub>max</sub></b>	WSW	WSW	ENE	WSW	WSW	WSW	ENE	ENE	WSW	WSW	WSW	WSW
<b>Dirección dominante</b>	ENE	WSW	ENE	WSW	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	WSW	WSW	WSW
<b>% calmas</b>	7,1	3	1,9	1,6	2,3	1,7	1,1	1,1	2,1	3,6	4,4	4,7

El estudio de los vientos se realiza mediante la media de cada mes del año, por lo que tenemos 12 rosas de vientos desde el año 1989 hasta el 2000, para a la hora de situar la zona de la explotación, hay que saber con la mayor exactitud posible la dirección, sentido y velocidad de los vientos a rasgos generales.

Como podemos observar, la zona de la explotación está más expuesta al viento en la dirección Oeste- Sudeste (WSW) y Estenordeste (ENE), con velocidades máximas de hasta 35 km/h.

## 1.9. Índices y clasificaciones climáticas

Los índices que intentan medir la influencia de las masas de agua relacionan la continentalidad con la amplitud térmica anual, los más utilizados son el de Gorzynski y el de Rivas-Martínez, pero el que más se adecua al clima de la Península Ibérica es el de Kerner.

Se calcularán los índices de Gorzynski, de Kerner y el de Rivas-Martínez y se indicará el tipo de clima resultante para la zona de estudio según estos índices y se mostrarán los valores de cada uno de los parámetros que se han utilizado en el cálculo.

### 1.9.1. Índice de continentalidad de Gorzynski

$$I_{\text{Gorzynski}} = 1,7 \cdot [(t_{m12} - t_{m1}) / \text{sen } L] - 20,4$$

Siendo:

- $tm_{12}$  = temperatura media mensual más alta; 21,1 °C
- $tm_1$  = temperatura media mensual más baja; 4,1 °C
- L = latitud en ° ; 42°

Tabla 11: Leyenda de los tipos de clima según Gorzynski

ÍNDICE GORZYNSKI	TIPO DE CLIMA
<10	Marítimo
<=10 y >20	Semimarítimo
<=20 y >30	Continental
>=30	Muy continental

$I_{Gorzynski} = 22,79$ ; por lo que el tipo de clima sobre el que trabajamos es un clima Continental.

### 1.9.2. Índice de oceanidad de Kerner

$$I_{Kerner} = 100 (tm_X - tm_{IV}) / (tm_{12} - tm_1)$$

Siendo:

- $tm_X$  = temperatura media de octubre; 13 °C
- $tm_{IV}$  = temperatura media del mes de abril; 10,6 °C
- $tm_{12}$  = temperatura media del mes más cálido; 21,1 °C
- $tm_1$  = temperatura media del mes más frío; 4,1 °C

Tabla 12: leyenda de los tipos de clima según kerner.

ÍNDICE KERNER	TIPO DE CLIMA
>=26	Marítimo
>=18 y <26	Semimarítimo
>=10 y <18	Continental
<10	Muy continental

$I_{kerner} = 14,11$ ; por lo que el tipo de clima sobre el que trabajamos es un clima Continental.

### 1.9.3. Índice de Rivas-Martínez

Este índice tiene en cuenta al igual que los anteriores la amplitud térmica de la zona de estudio (índice de continentalidad simple) y se modifica con la influencia de la altitud.

$$IRivas-Martínez = \text{índice simple} + [\text{altitud} \times 0,6/100]$$

Siendo:

- Índice simple = (tm12-tm1) diferencia entre la temperatura media de los meses más cálido y más frío del año; (21,1-4,1) = 17°C

Tabla 13: leyenda tipos de clima según Rivas-Martínez.

Tipos	Subtipos	Valores según Ic
Hiperoceánico	Ultrahiperoceánico acusado	0-2
	Ultrahiperoceánico atenuado	2-4
	Euhiperoceánico acusado	4-6
	Euhiperoceánico atenuado	6-8
	Subhiperoceánico acusado	8-10
	Subhiperoceánico atenuado	10-11
Oceánico	Semihiperoceánico acusado	11-13
	Semihiperoceánico atenuado	13-14
	Euoceánico acusado	14-16
	Euoceánico atenuado	16-17
	Semicontinental acusado	17-19
	Semicontinental atenuado	19-21
Continental	Subcontinental acusado	21-24
	Subcontinental atenuado	24-28
	Eucontinental acusado	28-37
	Eucontinental atenuado	37-46
	Hipercontinental acusado	46-56
	Hipercontinental atenuado	56-66

IRivas-Martínez = 21,56; por lo que el tipo de clima sobre el que se trabaja es Continental, y pertenece al subtipo de subcontinental acusado.

#### 1.9.4. Índice de Lang

$$I = P / tm$$

Siendo:

- P = precipitación anual (mm); 426 mm
- tm = temperatura media anual (°C); 12 °C

Tabla 14: leyenda de los tipos de clima según Lang

Valores de I	Zonas de influencia climática según LANG
<b>0-20</b>	Desiertos
<b>20-40</b>	Zonas áridas
<b>40-60</b>	Zonas húmedas de estepa y sabana
<b>60-100</b>	Zonas húmedas de bosques claros

<b>100-160</b>	Zonas húmedas de grandes bosques
<b>&gt;160</b>	Zonas per húmedas de prados y tundra

ILang = 35,5; por lo que, según las zonas de influencia de Lang, el territorio de explotación pertenece a zonas áridas.

### 1.9.5. Índice de Martonne

$$I = P/(tm+10)$$

Siendo:

- P = precipitación anual (mm); 426 mm
- tm = temperatura media anual(°C); 12 °C

Tabla 15: leyenda tipo de clima según Lang

Valores de I	Zonas de influencia climática según LANG
<b>&lt;5</b>	Desiertos
<b>5-10</b>	Semidesiertos
<b>10-20</b>	Semiárido tipo mediterráneo
<b>20-30</b>	Subhúmeda
<b>30-60</b>	Húmeda
<b>&gt;60</b>	Perhúmeda

IMartonne =19,36; por lo que, según las zonas de influencia climática de Martonne, el territorio de explotación pertenece a semiárido tipo mediterráneo.

### 1.9.6. Índice de Emberger

$$Q = K P / (T12^2-T1^2)$$

Siendo:

- P => precipitación anual; 436 mm
- t1=> temperatura media mínima del mes más frío; 4,1 °C
- T12 => temperatura media máxima del mes más cálido; 21,1 °C
- Si t1 > 0°C - T12 y t1 en °C y K = 100
- Si t1 < 0°C -T12 y t1 en °C y K = 2000

Primero clasificamos la explotación en un GÉNERO o SUBREGIÓN CLIMÁTICA.

Tabla 16: índice de géneros climáticos según Emberguer

GENERO	VEGETACION
Mediterráneo árido	Matorrales

Mediterráneo semiárido	Pinus halepensis
Mediterráneo subhúmedo	Olivo, alcornoque
Mediterráneo húmedo	Castaño, abeto mediterráneo
Mediterráneo de alta montaña	Cedro, abeto, pino, juníferos

A continuación, cada género se subdivide según el TIPO DE INVIERNO.

Tabla 16: tipos de invierno según Emberger.

TIPO DE INVIERNO	t1 (°C)	HELADAS
Muy frío	< -3°C	Muy frecuentes e intensas
Frío	entre -3 y 0 °C	Muy frecuentes
Fresco	entre 0 y 3 °C	Frecuentes
Templado	entre 3 y 7 °C	Débiles
Cálido	> 7 °C	Libre de heladas

IEmberger = 99,43; Podemos clasificar el territorio como una subregión climática del Mediterráneo húmedo, con un tipo de invierno fresco y periodos de heladas frecuentes.

### 1.9.7. Representaciones mixtas

#### 1.9.7.1. Climodiagrama ombrotérmico de Gausson

Este tipo de representación climática está muy relacionada con el índice de Gausson, el cual se utiliza para conocer el estado de aridez de un espacio determinado durante un largo periodo de tiempo. Este índice considera a un clima como árido cuando las precipitaciones están por debajo de las temperaturas, produciéndose en el gráfico representado una zona de confluencia en la cual a mayor espacio de separación entre temperatura y precipitaciones mayor aridez. Se representan los valores correspondientes a las temperaturas (tm) y las precipitaciones (P) medias mensuales en el eje de ordenadas, ajustándose dichos valores a una misma escala, pero haciendo coincidir P y 2tm; en abscisas colocamos los meses del año. Un mes presenta aridez cuando la curva de la precipitación se sitúa por debajo de la temperatura ( $P < 2tm$ ) delimitando un área tanto más extensa cuanto mayor sea la aridez del clima representado. El gráfico se puede hacer tanto representando un doble eje de ordenadas (con las indicaciones señaladas arriba) como representando precipitaciones y 2 x temperaturas medias mensuales en el mismo eje de ordenadas.

La zona de estudio presenta el siguiente diagrama ombrotérmico, donde podemos deducir que se trata de un clima continental, puesto que se crea una zona de intersección entre ambas variables, que indica una estación más seca y calurosa y un pico con precipitaciones más abundantes. Primavera e invierno con unas temperaturas más frías.

Tabla 17: temperaturas y precipitaciones medias mensuales.

	Ene	Febr	Marz	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Sept	Oct	Nov	Dic
<b>P (mm)</b>	33,1	23,1	17,3	44,3	40,3	20,6	9,9	18,4	31	47,6	33,1	28,9
<b>tm (°C)</b>	4,1	5,3	8,2	10,6	14,2	19,1	21,1	19,8	17,4	13	7,3	4,3

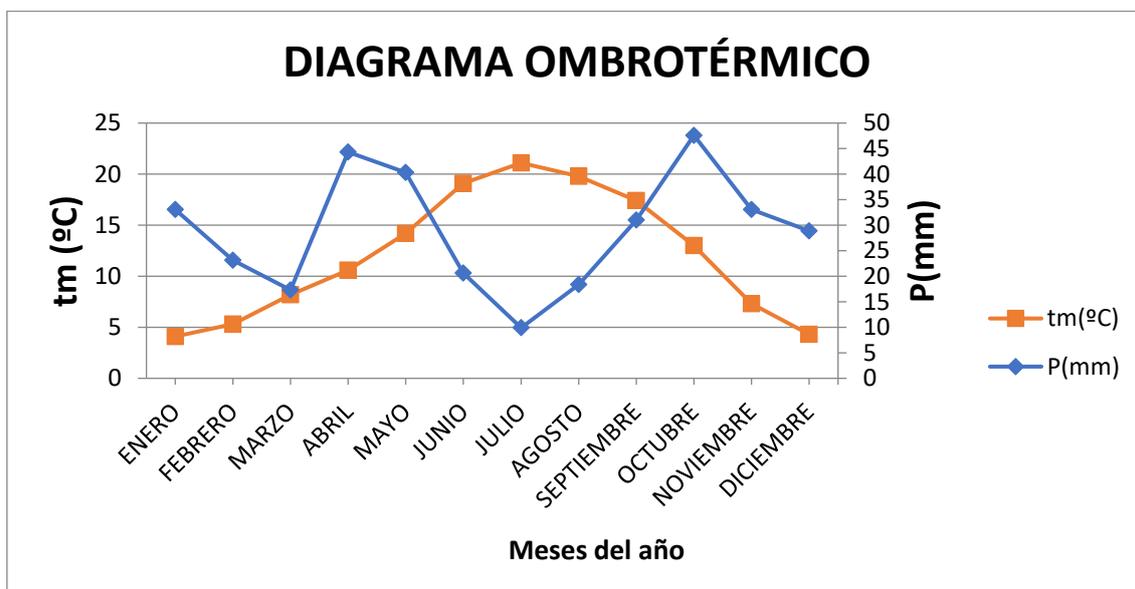


Ilustración 7: diagrama ombrotérmico.

### 1.9.7.2. Climodiagrama de Termohietas

El diagrama de termohietas o climodiagrama toma en abscisas la temperatura media mensual (°C) y en ordenadas la precipitación mensual (mm). Utilizando un sistema de coordenadas cartesianas se obtienen doce puntos al combinar mes a mes el par de valores. Para realizar su representación, en la intersección entre los dos valores (temperatura y precipitaciones) se suele situar un punto indicándose el mes al que corresponde con su inicial.

Una vez realizado el climograma, dependiendo de la forma que tome la unión de dichos puntos nos podemos hacer una idea del tipo de clima:

- **Clima tropical:** La forma del polígono es estrecha y alarga en el sentido de las precipitaciones debido a las abundantes precipitaciones repartidas en todos los meses del año y unas temperaturas suaves.
- **Clima oceánico:** El resultado del polígono es equitativo tanto en su horizontal como en su vertical al presentar temperaturas y precipitaciones moderadas.
- **Clima desértico:** El polígono es muy estrecho en paralelo al eje de abscisas debido a la escasez de precipitaciones. Presenta varios puntos justo en paralelo al eje de ordenadas por las altas temperaturas mensuales.

- Clima continental: La forma del polígono es estrecha y alargada en el sentido de las temperaturas debido a las frías temperaturas mensuales junto con precipitaciones moderadas.

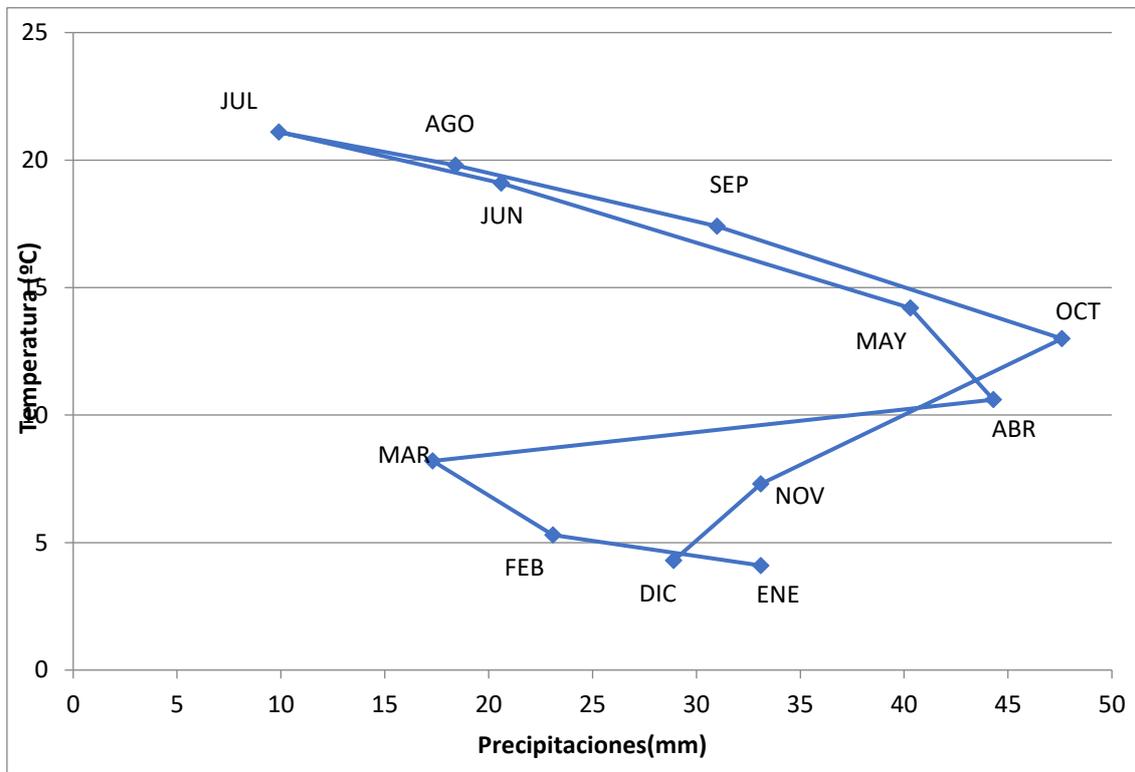


Ilustración 8: representación del climodiagrama

La representación del climograma de la zona de estudio presenta una forma estrecha que tiende hacia las temperaturas frías en invierno y hacia las cálidas en verano, junto con unas precipitaciones moderadas dependiendo la estación, nos da un polígono típico de una zona continental.

### 1.9.8. Clasificación climática de Köppen

En general, las clasificaciones climáticas establecen una serie de categorías definidas por una serie de condiciones sobre parámetros climáticos, para acotar unos ecosistemas (con referencia especial a la vegetación) y franjas latitudinales. Es decir, se basan en los conocimientos de la meteorología sirviendo de claro apoyo a la fitogeografía. Las comunidades vegetales, están condicionadas por el régimen hídrico, es decir, el agua regula la posibilidad de existencia de un bosque cerrado, de un bosque claro, de matorral, de herbazal o de desierto. Dentro de una determinada formación, las diversas asociaciones o comunidades definidas por similitud florística vienen condicionadas por la temperatura. Esto es, quedado un cierto régimen hídrico, la temperatura define la selva o la taiga, la sabana o la estepa, aunque el límite altitudinal y el latitudinal vienen determinados por la temperatura y las circunstancias edáficas pueden condicionar la existencia de una cierta formación y/o una determinada

asociación vegetal. Köppen establece una clasificación climática basada en el grado de aridez y la temperatura.

Define diferentes tipos de clima según los valores de la temperatura y de precipitación, independientemente de la situación geográfica. Para poder aplicar correctamente las tablas siguientes, hay que tener en consideración que todos los valores de precipitación vienen en cm. La primera categoría climática consta de cinco grupos climáticos, nombrados con una letra mayúscula, que vienen definidos por las temperaturas y precipitaciones medias.

Tabla 18: primera clasificación climática según Köppen.

Grupo	Tm1	Tm 12	Sequedad	Nomenclatura
A	> 18°C			Tropical lluvioso
B			$P_{in} > 0,7P$ y $P < 2t_m$ ; $P_{ve} > 0,7P$ y $P < 2t_m$ ó $P < 2t_m + 14$	Seco
C	< 18°C > -3°C	> 10°C		Templado húmedo, Cálido mesotérmico
D	< -3°C	> 10°C		Boreal, de nieve y bosque, microtérmico
E		< 10°C		Polar

Pertenece al grupo C, templado húmedo y cálido mesotérmico, porque  $t_{m1}$  es 4,1 °C Y porque  $t_{m2}$  es 21,1 °C.

Los subgrupos climáticos aportan la variación estacional de la humedad (según exista o no estación seca y coincida con la cálida o la fría)

Tabla 19: segunda clasificación climática según Köppen.

Subgrupo	Posible	Condición y significado
s (verano)	A, C, D	$P_i6 > 3P_{v1}$ , la estación seca es en verano
w (invierno)	A, C, D	$P_{v6} > 10P_{i1}$ , la estación seca es en invierno
f (falta de estación seca)	A, C, D	$P_1 > 6$ ó ni s ni w, no hay estación seca o no coincide ni en verano ni en invierno.
m (monzón)	A	$6 > P_1 > 10 - 0,04 P$
W (desierto)	B	$P < t_m$ y $P_{in} > 0,7 P$ , (P máxima invernal) $P < t_m + 14$ y $P_{ve} > 0,7 P$ , (P máxima en verano) $P < t_m + 7$ y P, uniformemente distribuidas
S (estepa)	B	$t_m < P < 2 t_m$ , P máxima invernal $t_m + 14 < P < 2 t_m + 28$ , P máxima en verano

Pertenece al subgrupo f (falta de estación seca) y es posible la nomenclatura A, C y D, porque  $P1=17,8 > 6$ , por lo tanto, no hay estación seca.

- $t_{m1}$ : t media del mes más frío; 4,1 °C
- $t_{m12}$ : t media del mes más cálido; 21,1°C
- $t_m$ : temperatura media anual; 12°C
- P: precipitación anual; 426 mm
- P1: precipitación media del mes más seco; 17,8 mm
- $P_{in}$ : sumatorio de P de los 6 meses más fríos; 35,7 mm
- $P_{ve}$ : sumatorio de P de los 6 meses cálidos; 34,13 mm
- $P_{i6}$ : precipitación media máxima (sexto lugar) de los 6 meses más fríos; 44,9 mm
- $P_{v6}$ : precipitación media máxima de los 6 meses más cálidos; 48 mm
- $P_{i1}$ : precipitación media mínima (primer lugar) de los 6 meses más fríos; 26,3 mm
- $P_{v1}$ : precipitación media mínima de los 6 meses más cálidos; 17,8 mm

Tabla 20: tercera clasificación según Köpen.

Subdivisión	Condición	G. posibles
a veranos calurosos	$t_{m12} > 22^{\circ}\text{C}$	C, D
b veranos cálidos	$t_{m9} > 10^{\circ}\text{C}$	C, D
c veranos cortos y frescos	$t_{m10} \text{ o } t_{m11} \text{ o } t_{m12} > 10^{\circ}\text{C}$	C, D
d inviernos muy fríos	$t_{m1} < 3,8^{\circ}\text{C}$	D
h seco y caluroso	$t_m > 18^{\circ}\text{C}$	B
k seco y frío	$t_m < 18^{\circ}\text{C}$ y $t_{m12} > 18^{\circ}\text{C}$	B

Tabla 21: resumen del índice de Köpen

	Clasificación
Grupo	C (templado húmedo y cálido mesotérmico)
Subgrupo	F (falta de estación seca) (A, C, D)
Subdivisión	B (veranos cálidos) y K (seco y frío)
Denominación (tres letras): A, C y K	

Por lo tanto, el clima según Köpen se puede clasificar como Csb, es decir, clima templado húmedo, cálido mesotérmico, con estación seca en verano y de veranos cálidos.

### **1.9.9. Descripción resumida del clima de la zona**

Las temperaturas es un aspecto realmente importante que hay que tener en cuenta. Las temperaturas se caracterizan por ser muy irregulares con grandes oscilaciones. La temperatura media anual es de 12,03 °C. para tener en cuenta son la temperatura mínima total -12,6 °C y la máxima absoluta 38,5°C.

El periodo de heladas es especialmente importante en el desarrollo y la floración de las plantas. El periodo medio libre de heladas va desde el 21 de mayo hasta el 1 de octubre. No se puede asegurar que fuera de este periodo se puedan producir heladas de menor intensidad que pueden afectar a la producción.

Al ser una explotación de secano hay que tener en cuenta la precipitación media de la zona que es de 426 mm repartida de forma irregular a lo largo del año. Un aspecto importante para tener en cuenta son las tormentas que a menudo van acompañadas de pedrisco, lo cual puede dañar el cultivo.

El clima cuenta con inviernos fríos y muy largos, primaveras cortas con heladas tardías y veranos calurosos y secos, obligando a las cepas a buscar sus recursos hídricos en lo más hondo del subsuelo.

Según los índices climáticos se puede clasificar como un clima continental.

La insolación llega a las 2.600 horas anuales lo que permite el crecimiento normal de los cultivos característicos de la zona sin tener consecuencias en la producción.

## **2. Estudio edafológico**

### **2.1. Introducción**

El principal objetivo que tienen los análisis de suelo es conocer las características físicas y químicas de este, para poder determinar que cultivos se adaptarán mejor a estos terrenos. Además, permite conocer las carencias de nutrientes del suelo, pudiendo orientar mejor los abonados según estas carencias y conseguir así mejorar la fertilidad de nuestro suelo y alcanzar mayores rendimientos.

### **2.2. Toma de muestras**

El elevado número de parcelas hace inviable el análisis de todas por lo tanto se toma una muestra que es representativa de todas ellas, debido a la homogeneidad por las mismas prácticas de labores a las que han sido sometidas.

## 2.3. Descripción del perfil edáfico

- Situación: “Valdaria” Dueñas
- Provincia: Palencia.
- Coordenadas UTM: 369173.12, 4642350.45
- Altitud: 702m.
- Geomorfología: terrazas medias y bajas.
- Pendiente: 9,3%
- Orientación: -
- Material original: yesos y margas.
- Uso del suelo y vegetación: uso agrícola y vegetación variada (rotación de cultivos).
- Profundidad efectiva: -
- Pedregosidad superficial: considerable.
- Afloramientos rocosos: No.
- Drenaje: bueno.
- Régimen de humedad: xérico.
- Régimen de temperatura: méxico.
- Evidencias de erosión: rastro de cárcavas.
- Influencia humana: evidente (uso agrícola).
- Salinidad: sin evidencias.
- Costra superficial: No.

## 2.4. Análisis de los resultados

### 2.4.1. Porcentaje de elementos gruesos

En este caso se obtuvo un 68.34% de tierra fina y un 31.66% de elementos gruesos. Se debe incidir que no es un dato muy importante en nuestro caso. Comienza a ser más importante cuando el porcentaje de elementos gruesos asciende por encima del 60%, ya que influirá tanto en la permeabilidad del suelo como en la capacidad de este para el crecimiento de ciertos cultivos.

### 2.4.2. Densidades y porosidad

En cuanto al cálculo de las densidades, se realizan dos cálculos:

- Densidad real: 2,298g/ml.
- Densidad aparente: 1,37 g/ml.

El porcentaje de poros presentes en el suelo se obtuvo un resultado de 40,15% de porosidad.

### 2.4.3. Textura

Se utilizan tres sistemas:

- USDA: United States Department of Agriculture.
- ISSS: The International Society of Soil Science.
- FAO: Food and Agriculture Organization.

Tabla 22: texturas según los diferentes sistemas de medida.

	<b>USDA</b>	<b>ISSS</b>	<b>FAO</b>
<b>Arcilla</b>	25,9%	25,9%	25,9%
<b>Arena</b>	53,7%	42,7%	38,2%
<b>Limo</b>	20,4%	31,4%	35,9%

Los porcentajes de arcilla para todas ellas eran los mismos, 25,9%. Lo que varía son los porcentajes de arena y limo.

La textura del suelo se califica como franco arcilloso.

### 2.4.4. Humedad del suelo

Los valores de humedades son:

- Humedad higroscópica: 2,65%
- Humedad de saturación: 27,78%

A partir de estos valores se calculan otros importantes para el desarrollo de las plantas:

- Capacidad de campo: es el contenido en agua del suelo 48 horas después de una precipitación. Su valor es 16,32%.
- Punto de marchitamiento: es el contenido de agua por debajo del cual el agua se queda retenido con gran fuerza en los poros más pequeños, y por lo tanto no puede ser utilizado por la planta, sino que el suelo guarda esta agua para otras funciones. El valor es de 9,37%.
- Agua útil: el agua útil es la cantidad de agua que realmente pueden usar las plantas. Se calcula como la diferencia entre capacidad de campo y punto de marchitamiento:

$$\text{Agua útil} = \text{Cap. Campo} - \text{Pto. Marchitamiento}$$

$$\text{Agua útil} = 16,32 - 9,37 = 6,95\%$$

- Capacidad de retención de agua disponible (CRAD): para calcular este se debe tener en cuenta el agua útil, el espesor de nuestro horizonte, la densidad aparente y la tierra fina.

$$\text{CRAD} = D. \text{ Ap} \times A. \text{ útil} \times T. \text{ fina} \times \text{Espesor (cm)}$$

El CRAD tiene un valor de 14,3 g/cm<sup>2</sup>.

#### **2.4.5. Conductividad y pH**

- Se efectúa la medida de pH.

Hemos obtenido los siguientes resultados:

pH en agua = 8,21 pH

El pH sigue es bastante básico.

- Conductividad

Conductividad agua = 207  $\mu$ S/cm

Conductividad extracto = 821  $\mu$ S/cm

Con el dato de conductividad en la suspensión de suelo en agua se calcula el porcentaje de sales. Este da un valor de 0,035% que se corresponde con un suelo ligeramente salino (SL).

- Conductividad hidráulica

Es la facilidad que tiene el suelo saturado para dejar pasar el agua.

Q (caudal) = 16cm<sup>3</sup>/h

Conductividad hidráulica = 0.18cm/h

El valor de conductividad hidráulica indica que el suelo tiene una permeabilidad moderadamente baja.

#### **2.4.6. Materia orgánica**

Estas zonas del Cerrato en las que nos encontramos suelen tener porcentajes de materia orgánica fácilmente oxidable bajos. No suelen superar el 2%.

Datos obtenidos:

M. orgánica total = 1,98%

M. orgánica fácil. Oxidable = 0,82%

#### **2.4.7. Fósforo asimilable**

El valor de fósforo asimilable obtenido en el laboratorio es de 16 mg P/kg.

#### **2.4.8. Capacidad de cambio catiónico (CCC)**

El valor obtenido es de 7,12 cmol(+) /kg suelo.

#### **2.4.9. Determinación de yesos y carbonatos**

- Yesos: el valor que obtuvimos fue de 0,116 dS/m, por lo tanto, clasificamos el suelo como no gípsico, con una cantidad de yesos menor al 5%. Se debe a que la presencia de yesos en esta zona se encuentra a gran profundidad, por ello nos da valores tan bajos.
- Carbonatos: el resultado de carbonatos que obtuvimos fue 29,9%. Ese porcentaje indica que es un suelo rico en carbonatos.

### **2.5. Resumen de los resultados**

La textura de nuestro suelo es franco arcilloso ya que los componentes del suelo están en proporciones muy próximas entre sí. Es un suelo favorable para el desarrollo de las plantas.

Tiene una permeabilidad moderadamente baja lo que puede provocar encharcamientos en condiciones de lluvia normal.

Cuenta con una buena cantidad de retención de agua por lo que en periodos de sequía dispone de buenas reservas.

El pH del suelo es bastante básico lo que permite el buen crecimiento de cereales, pero tiene el inconveniente de que algunos nutrientes no son asimilables a este pH.

Se enmarca dentro de un suelo ligeramente salino, lo que no tendría que dar problemas.

Se aconseja alguna práctica para el aumento de la materia orgánica del suelo, ya que es deficitaria.

# **Anejo 2**

## **Situación actual**

## Índice

1.	Descripción de la explotación .....	1
2.	Base territorial de la explotación .....	1
3.	Rotación de cultivos.....	2
4.	Maquinaria.....	3
4.1.	Horas de trabajo .....	4
4.1.2.	Capacidad de trabajo real (CTR) .....	4
4.1.3.	Tiempo de trabajo real (TTR).....	4
4.1.4.	Tiempo total (TT). .....	4
4.1.5.	Cálculos de tiempos .....	4
5.	Edificaciones .....	5
6.	Sistemas de explotación .....	5
6.1.	Producciones medias .....	5
6.2.	Preparación del suelo .....	6
6.2.1.	Trigo y cebada.....	6
6.2.2.	Girasol.....	7
6.3.	Siembra .....	7
6.4.	Fertilización .....	8
6.4.1.	Trigo .....	8
6.4.2.	Cebada.....	8
6.4.3.	Girasol.....	8
6.5.	Control de malas hierbas .....	9
6.6.	Control de plagas .....	10
6.7.	Cosecha .....	10
7.	Situación económica actual. ....	10
7.1.	Ingresos.....	10
7.2.	Gastos de la explotación.....	11
7.2.1.	Costes fijos.....	12
7.2.1.1.	Coste seguridad social.....	12
7.2.1.2.	Costes de seguros .....	12
7.2.1.3.	Contribución.....	12
7.2.1.4.	Alquiler de maquinaria .....	12
7.2.1.5.	Costes fijos totales .....	12
7.2.2.	Costes variables .....	13
7.2.2.1.	Costes en la utilización de la maquinaria .....	13

---

7.2.2.2.	Costes de la semilla .....	15
7.2.2.3.	Costes de los fertilizantes .....	15
7.2.2.4.	Coste de los fitosanitarios .....	15
7.2.2.5.	Costes variables totales .....	16
7.3.	Ingresos netos .....	16

## 1. Descripción de la explotación

La explotación objeto a realizar la mejora se trata de una explotación familiar gestionada por el cabeza de familia y uno de los hijos.

La explotación cuenta con aproximadamente 120 hectáreas de cultivo propias. Las fincas están situadas en el término municipal de Dueñas y son todas propiedad de los promotores. Están destinadas al cultivo en régimen de secano.

En la actualidad se destina toda la superficie al cultivo de tres especies: cebada, trigo y girasol.

## 2. Base territorial de la explotación

Distribución y superficie de las parcelas que forman parte de la explotación en base a los datos actuales del SIGPAC (Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas).

Tabla 1: base territorial de las parcelas

Municipio	Polígono	Parcela	Superficie (ha)
Dueñas	25	23	2,24
Dueñas	25	24	5,56
Dueñas	25	25	0,49
Dueñas	25	26	5,26
Dueñas	25	27	4,60
Dueñas	25	28	2,95
Dueñas	25	29	6,75
Dueñas	25	30	6,60
Dueñas	25	31	5,08
Dueñas	25	32	5,74
<b>Total ha polígono 25</b>			<b>45,27</b>
Dueñas	21	20	0,71
Dueñas	21	21	2,05
Dueñas	21	22	0,7
Dueñas	21	23	1,92
Dueñas	21	24	0,7
Dueñas	21	25	0,5
Dueñas	21	26	0,59
<b>Total ha polígono 21</b>			<b>7,17</b>
Dueñas	26	63	14,56

Dueñas	26	64	3,77
<b>Total ha polígono 26</b>			<b>18,33</b>
Dueñas	23	93	15,19
Dueñas	23	92	5,31
Dueñas	23	25	8,39
Dueñas	23	26	14,28
Dueñas	23	30	2,36
Dueñas	23	16	6,85
<b>Total ha polígono 23</b>			<b>52,38</b>
<b>Total ha explotación</b>			<b>123,15</b>

### 3. Rotación de cultivos

La rotación actual de la explotación es la siguiente:

Trigo – Girasol - Cebada

Esto hace que las opciones de manejo que tiene el agricultor sean bastantes limitadas.

Año 4	Noviembre	Trigo
	Diciembre	
Año 1	Enero	
	Febrero	
	Marzo	
	Abril	
	Mayo	
	Junio	
	Julio	
	Agosto	
	Septiembre	
	Octubre	
	Noviembre	
	Diciembre	
Año 2	Enero	Girasol
	Febrero	
	Marzo	
	Abril	
	Mayo	
	Junio	
	Julio	
	Agosto	
	Septiembre	
	Octubre	
	Noviembre	
	Diciembre	
Año 3	Enero	Cebada
	Febrero	
	Marzo	
	Abril	
	Mayo	
	Junio	
	Julio	
	Agosto	
	Septiembre	
	Octubre	
	Noviembre	
	Diciembre	
Año 1	Enero	Trigo
	Febrero	
	Marzo	
	Abril	
	Mayo	
	Junio	
	Julio	
	Agosto	
	Septiembre	
	Octubre	
	Noviembre	
	Diciembre	

Ilustración 1: rotación de cultivos repartida en el tiempo

Las superficies de estos cultivos no son fijas, sino que varía a lo largo de los años dependiendo de la morfología de las parcelas, pero más o menos una relación orientativa es de unos 40 ha de trigo, 40 ha de cebada y 40 ha de girasol.

	Superficie (ha)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Hoja 1	40	Trigo									Trigo		
Hoja 2	40	Cebada									Cebada		
Hoja 3	40				Girasol								

Ilustración 2: alternancia de cultivos de la explotación actual

## 4. Maquinaria

El parque de maquinaria con el que cuenta la explotación es bastante completo y se pueden realizar casi todas las operaciones.

Tabla 2: maquinaria actual de la explotación agrícola.

Maquinaria	Características
Tractor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 165 cv</li> </ul>
Tractor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 110 cv</li> </ul>
Remolque	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 18 toneladas</li> </ul>
Remolque	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 16 toneladas</li> </ul>
Sembradora neumática	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 m de ancho</li> </ul>
Sembradora monograno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 m de ancho</li> <li>• 12 botas</li> <li>• Apertura variable</li> </ul>
Chisel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11 cuerpos</li> <li>• 3 m de ancho</li> <li>• Rastra y rodillo</li> </ul>
Arado vertedera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2,10 m de ancho</li> <li>• 4 vertederas</li> </ul>
Rodillo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 m de ancho</li> </ul>
Vibrocultivador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3,6 m de ancho</li> </ul>
Rastra de púas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 m de ancho</li> </ul>
Abonadora suspendida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 m de trabajo</li> <li>• 1800 l de capacidad</li> </ul>
Pulverizador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 m de ancho</li> <li>• 3000 l de capacidad</li> </ul>

## 4.1. Horas de trabajo

Se detalla la maquinaria disponible en la explotación, y se calculan las capacidades de trabajo y el tiempo de trabajo en cada caso.

### 4.1.1. Capacidad de trabajo teórica (CTT)

Capacidad de trabajo o rendimiento de trabajo que una maquina consigue en una parcela y lo expresamos en ha/h.

$$CTT = 0.1 \times A \times V$$

Siendo:

- A: anchura de trabajo (m)
- V: velocidad de trabajo (km/h)

### 4.1.2. Capacidad de trabajo real (CTR)

Capacidad de trabajo o rendimiento de trabajo que una maquina consigue en una parcela), teniendo en cuenta las operaciones que traen en consecuencia una velocidad final o media más reducida; lo expresamos en ha/h.

$$CTR = CTT \times E$$

Siendo:

- E: eficiencia de la labor

### 4.1.3. Tiempo de trabajo real (TTR).

Tiempo necesario para trabajar una hectárea, siendo la inversa de la capacidad de trabajo real, viene dado en h/ha.

$$TTR = 1/CTR$$

### 4.1.4. Tiempo total (TT).

Tiempo total de necesidades o empleo de una máquina, expresado en horas.

$$TT = TTR \times n^{\circ} \text{ de ha}$$

### 4.1.5. Cálculos de tiempos

Separamos la maquinaria de tracción de los diferentes aperos, ya que obtenemos de los tractores las horas anuales de trabajo aproximadas mediante su antigüedad y las horas totales trabajadas.

Tabla 3: Tiempo de uso maquinaria de tracción.

Maquinaria	Horas de Uso	Años	Horas / año
Tractor 165 cv	2800	6	470
Tractor 110 cv	3500	10	350

Tabla 4: tiempo de uso maquinaria de la explotación

Aperos	Anchura (m)	Velocidad (km/h)	Eficiencia (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)
Sembradora neumática	6,00	8,00	0,75	4,80	3,60	0,28
Sembradora monograno	6,00	6,00	0,70	3,60	2,52	0,40
Sembradora directa	4,00	6,00	0,75	2,40	1,80	0,56
Chisel	3,00	9,00	0,75	2,70	2,03	0,49
Arado vertedera	2,10	8,00	0,75	1,68	1,26	0,79
Rodillo	6,00	10,00	0,80	6,00	4,80	0,21
Abonadora suspendida	15,00	12,00	0,75	18,00	13,50	0,07
Pulverizador	24,00	10,00	0,75	24,00	18,00	0,06
Empacadora	8,00	6,00	0,80	4,80	3,84	0,26
Rastra	6,00	9,00	0,80	5,40	4,32	0,23

## 5. Edificaciones

En la actualidad la explotación no consta de ninguna edificación propia por lo que surge la necesidad de la construcción de una nave para guardar maquinaria y aprovecharla de taller.

## 6. Sistemas de explotación

Se va a llevar a cabo un análisis de las diferentes labores necesarias para cada cultivo de la explotación actual.

### 6.1. Producciones medias

Las producciones medias esperadas por el agricultor son semejantes a las de toda la zona del Cerrato donde se encuentra la explotación.

Tabla 5: producciones medias esperadas.

Cultivos	Superficie (ha)	Rendimiento (kg / ha)	Producción esperada (kg)
Trigo	40	3200	128 000
Cebada	40	2900	116 000
Girasol	40	1300	52 000

## 6.2. Preparación del suelo

Analizamos las labores para los diferentes cultivos que se cosechan. Como el trigo y la cebada tienen prácticamente las mismas labores, las analizamos de forma conjunta.

### 6.2.1. Trigo y cebada

Ambos cultivos van precedidos de girasol por lo que no hay mucho tiempo en la preparación del suelo.

Se realizan las siguientes labores:

- Pase rápido de grada para la preparación del suelo, que permita la incorporación de los restos de rastrojo y se puedan aprovechar como materia orgánica.
- Aplicación de herbicida en el caso de que haya muchas malas hierbas.
- Abonado de fondo o de sementera
- Pase del cultivador para la preparación del lecho de siembra.
- Siembra
- Pase de rodillo para facilitar la emergencia y la germinación.
- Abonado de cobertera
- Segunda aplicación de herbicida en caso de que se hubiera tenido que hacer la primera por la presencia de malas hierbas sino la primera aplicación.
- Segundo abonado de cobertera
- Tratamiento insecticida y fungicida
- Cosecha

Tabla 6: labores para el cultivo de trigo y cebada.

Labor	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Marz	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Chisel												
Abonado de fondo												
Siembra												
Herbicida												
Pase de rodillo												
Abonado cobertera												
Tratamiento fungicida e insecticida												
Cosecha												

### 6.2.2. Girasol

Debido a la mayor disposición de tiempo entre la cosecha del cereal y la plantación de girasol, se aprovecha para la realización de otras labores adicionales.

Se realizan las siguientes labores:

- Labor profunda de arado de vertedera que permita la incorporación de los rastrojos al terreno y se aproveche la materia orgánica de estos.
- Abonado de fondo o de sementera.
- Pase de cultivador para la preparación del lecho de siembra
- Herbicida para control de malas hierbas de hoja ancha y estrecha
- Siembra de girasol con la sembradora monograno
- Cosecha

Tabla 7: labores para el cultivo del girasol

Labor	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Marz	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Arado de vertedera												
Abonado de fondo												
Cultivador												
Herbicida												
Siembra												
Cosecha												

### 6.3. Siembra

Tras la preparación del suelo llevada a cabo se produce la siembra en la época de la primera quincena de noviembre. Se pueden tener problemas de encharcamientos debido a la época húmeda en la que se pretende sembrar, por lo que se puede alargar este periodo de siembra.

El agricultor utiliza semilla certificada de la cooperativa Agropal para los cereales, mientras que las semillas de girasol son de la empresa RAGT.

Tabla 8: variedades y cantidades de semillas utilizadas.

Cultivo	Variedad	Dosis (kg / ha)	Superficie (ha)	Cantidad (kg)
Trigo	Rimbaud	220	40	8 800
Cebada	Hispanic	220	40	8 800
Girasol	Hispalis	50 000 sem / ha	40	2 000 000 sem

## 6.4. Fertilización

La fertilización llevada a cabo por la explotación hasta el momento es diferente para cada cultivo:

### 6.4.1. Trigo

Se distribuyen las necesidades en tres aplicaciones diferentes:

- Abonado de fondo: primera quincena de octubre. 250 kg/ha abono complejo 8-15-15
- 1º abonado de cobertera: se utiliza 150 kg/ha de NAC (nitrato amónico cálcico) 27%
- 2º abonado de cobertera: se utiliza 150 kg/ha de NAC (nitrato amónico cálcico) 27%

Tabla 9: cronología de los abonados

Labor	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Marz	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Abonado de fondo												
Abonado cobertera												

### 6.4.2. Cebada

Se distribuyen las necesidades en tres aplicaciones diferentes:

- Abonado de fondo: primera quincena de octubre. 250 kg/ha abono complejo 8-15-15
- 1º abonado de cobertera: se utiliza 150 kg/ha de NAC (nitrato amónico cálcico) 27%
- 2º abonado de cobertera: se utiliza 150 kg/ha de NAC (nitrato amónico cálcico) 27%

Tabla 10: cronología de los abonados

Labor	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Marz	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Abonado de fondo												
Abonado cobertera												

### 6.4.3. Girasol

Se distribuyen las necesidades en una sola aplicación:

- Abonado de fondo: primera quincena de mayo. 150 kg/ha abono complejo 8-15-15.

Tabla 11: cronología de los abonados del girasol

Labor	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Marz	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Abonado de fondo												
Abonado cobertera												

## 6.5. Control de malas hierbas

Se lleva a cabo mediante herbicidas sistémicos y de contacto en postemergencia con asesoramiento de la empresa a la que se adquieren. No se puede decir que haya una práctica continua con los mismos herbicidas ya que depende de las malas hierbas que aparezcan.

Se da una primera aplicación antes de la siembra de glifosato a todas las parcelas en las que hayan aparecido retoños.

En las plantaciones de cereal dependiendo las plantas que hayan salido, después de la siembra, se utilizan todo tipo de herbicidas para el control. Las aplicaciones de los herbicidas se suelen hacer en los meses de febrero y marzo menos la primera aplicación de glifosato que se hace en la época de siembra en octubre, noviembre o diciembre.

Las principales especies de malas hierbas que aparecen por la zona son:

- Avena loca (*Avena fatua*, L.)
- Vallico (*Lolium rigidum*, Gaud.)
- Bromo (*Bromus diandrus*, Rhot.)
- Amarilla (*Sinapis arvensis*, L.)
- Amapola (*Papaver rhoeas*, L.)
- Ciennudos (*Polygonum aviculare*, L.)
- Cenizo (*Chenopodium album*, L.)
- Margaza (*Anacyclus clavatus*, Pers.)
- Veronica (*Veronica hederifolia*, L.)

La aplicación de herbicidas la resumimos en esta tabla:

Tabla 12: herbicidas utilizados actualmente en la explotación

Cultivo	Superficie	1º Tratamiento	Dosis	2º Tratamiento	Dosis
Trigo	40	Glifosato 45%	4 l/ha	Piroxsulam 6,83 % + Florasulam 2,28 %	200 g/ha

Cebada	40	Glifosato 45%	4 l/ha	2, 4-d ácido bromoxinil	1 l/ha
Girasol	40	Glifosato 54%	3 l/ha	Aclonifen 60%	3 l/ha

## 6.6. Control de plagas

En la explotación no se lleva ningún control preventivo químico contra las plagas o enfermedades.

El agricultor utiliza los sistemas tradicionales como son la rotación de cultivos sin la repetición de dos años seguidos el mismo cultivo, semillas tratadas contra enfermedades y la eliminación de posibles refugios.

Las plagas más comunes en la zona son las de Zabro y la de Nefasia las cuales las trata con fenitron 60% con la dosis de 1 l/ha.

En el girasol las plagas más comunes de la zona son las de gusanos del alambre y gris las cuales no tiene un tratamiento químico después de su aparición, ya que no esta claro que tengan una eficacia clara. Las medidas se basan en la prevención de la aparición.

## 6.7. Cosecha

La recolección se hace mediante el alquiler de una cosechadora. Este alquiler se contrata por hectárea segada.

La paja de los cultivos no se pica para posteriormente empacarla.

## 7. Situación económica actual.

Se va a practicar un estudio completo de ingresos y gastos de la explotación para saber con exactitud la rentabilidad de esta.

Para llevarlo a cabo analizaremos los ingresos, los gastos fijos y los gastos variables deduciendo las cosechas previstas.

### 7.1. Ingresos

Los ingresos de la explotación vienen de tres sitios diferentes:

- La venta del grano de la cosecha
- La venta de los paquetes de paja derivados de la cosecha
- Subvenciones recibidas

Se van a detallar los ingresos de cada cultivo con una producción media de la zona a un precio medio.

Tabla 13: ingresos por venta de cultivos

Cultivo	Superficie (ha)	Producción media (kg/ha)	Producción total (kg)	Precio de venta (€/kg)	Ingresos (€)
<b>Trigo</b>	40	3 200	128 000	0,24	30 720
<b>Cebada</b>	40	2 900	116 000	0,22	25 520
<b>Girasol</b>	40	1 300	52 000	0,55	28 600
<b>TOTAL</b>					<b>84 840</b>

Una vez calculados los ingresos totales de los cultivos tenemos que sumar la ayuda directa que recibe el agricultor.

Tabla 14: ingresos por la ayuda directa

Superficie (ha)	Valor de los derechos (€/ha)	Subvención total (€)
123,15	125	15 393

Por la plantación de girasol al ser un cultivo proteico cuenta con unos regímenes específicos de ayuda. Por lo que el promotor tiene una ayuda directa por el girasol.

Tabla 15: ingresos ayuda directa específica girasol

Superficie (ha)	Valor de los derechos (€/ha)	Subvención total (€)
40	40	1600

Una vez calculados los dos ingresos que tiene el agricultor se pueden sumar los ingresos totales de la explotación.

Tabla 16: ingresos totales del promotor

Ingresos de los cultivos (€)	Ingresos PAC (€)	Ingresos totales (€)
84 840	16 993,75	101 833,75

## 7.2. Gastos de la explotación

Se van a analizar los costes derivados de todas las actividades de la explotación. Estos gastos se dividen en varios apartados:

- Costes fijos
- Costes variables

### 7.2.1. Costes fijos

La explotación tiene una serie de gastos fijos, además no cuenta con ningún tipo de amortizaciones ni prestamos ni intereses.

#### 7.2.1.1. Coste seguridad social

El promotor en la actualidad está pagando 258 € al mes por la seguridad social.

$$258 \text{ €} \times 12 \text{ meses} = 3\,096 \text{ €}$$

#### 7.2.1.2. Costes de seguros

Los costes de los seguros de la maquinaria propiedad del promotor:

- Seguros de maquinaria:
  - 2 tractores x 100 €/tractor = 200€
  - 12 aperos arrastrados x 40 €/apero = 480€
- Seguro de cosecha:
  - Trigo: 40 ha x 38 € = 1520 €
  - Cebada: 40 ha x 36 € = 1440 €
  - Girasol: 40 ha x 40 € = 1600 €

#### 7.2.1.3. Contribución

La contribución pagada por el promotor corresponde con unos 4 €/ha. Por lo que el promotor tiene en su posesión 121,1 ha.

$$4\text{€/ha} \times 121,1 \text{ ha} = 484,4 \text{ €}$$

#### 7.2.1.4. Alquiler de maquinaria

El promotor paga por el alquiler de la cosechadora de cereal y la de girasol. El precio que paga es de 60 €/ha por lo que:

$$60 \text{ €/ha} \times 121,1 \text{ ha} = 7\,266 \text{ €}$$

#### 7.2.1.5. Costes fijos totales

Tabla 17: Los costes fijos totales de la explotación

<b>Costes fijos de la explotación (€)</b>	
Seguridad social	3 096 €
Seguros	5 240 €

Contribución	484,4 €
Alquiler de maquinaria	7 266 €
<b>TOTAL</b>	<b>16 086,4 €</b>

## 7.2.2. Costes variables

### 7.2.2.1. Costes en la utilización de la maquinaria

Se va a analizar cada uno de los costes que llevan asociados las actividades del proceso productivo en cada cultivo. Para ello vamos a especificar que tractor lleva asociado cada labor y su consumo.

Tabla 18: tractores de la explotación y su consumo

Tractor	Especificaciones	Consumo
1	110 cv con doble tracción	10 l/h
2	165 cv con doble tracción	16 l/h

- Trigo

Tabla 19: coste total de las labores en el trigo

Maquinaria	Tractor	Superficie (ha)	TTR (h/ha)	Consumo (l/h)	Precio del combustible (€/l)	Total (€)
Chisel (1 pasada)	2	40	0,49	16	1,033	323,95
Pulverizador (3 aplicaciones)	1	120	0,06	10	1,033	74,38
Abonadora suspendida (3 aplicaciones)	1	120	0,07	10	1,033	86,77
Rastra (1 pase)	2	40	0,23	16	1,033	152,06
Rodillo (1 pase)	2	40	0,21	16	1,033	138,84
Sembradora neumática (1 pase)	2	40	0,28	16	1,033	185,11
<b>TOTAL</b>						<b>961,11</b>

- Cebada

Tabla 20: coste total de las labores en la cebada

Maquinaria	Tractor	Superficie (ha)	TTR (h/ha)	Consumo (l/h)	Precio del combustible (€/l)	Total (€)
Chisel (1 pasada)	2	40	0,49	16	1,033	323,95
Pulverizador (3 aplicaciones)	1	120	0,06	10	1,033	74,38
Abonadora suspendida (2 aplicaciones)	1	80	0,07	10	1,033	57,85
Rastra (1 pase)	2	40	0,23	16	1,033	152,06
Rodillo (1 pase)	2	40	0,21	16	1,033	138,84
Sembradora neumática (1 pase)	2	40	0,28	16	1,033	185,11
<b>TOTAL</b>						<b>932,19</b>

- Girasol

Tabla 21: coste total de las labores del girasol

Maquinaria	Tractor	Superficie (ha)	TTR (h/ha)	Consumo (l/h)	Precio del combustible (€/l)	Total (€)
Vertedera (1 pasada)	2	40	0,79	16	1,033	522,28
Pulverizador (1 aplicaciones)	1	40	0,06	10	1,033	24,79
Abonadora suspendida (1 aplicaciones)	1	40	0,07	10	1,033	28,92
Rastra (1 pase)	2	40	0,23	16	1,033	152,06
Sembradora monograno (1 pase)	2	40	0,28	16	1,033	185,11
<b>TOTAL</b>						<b>913,16</b>

Tabla 22: coste total en el uso de la maquinaria en las labores

Cultivos	Coste (€)
Trigo	961,11
Cebada	932,19
Girasol	913,16
<b>TOTAL</b>	<b>2 806,46</b>

### 7.2.2.2. Costes de la semilla

La explotación adquiere semillas para la época de siembra. Son semillas certificadas que particularmente son más caras, pero se obtienen unos mejores resultados de siembra.

Para el cálculo de los gastos en semillas hay que tener en cuenta la dosis de siembra y el precio de estas semillas.

Tabla 23: costes obtenidos por la adquisición de semilla certificada.

Semillas	Variedad	Superficie (ha)	Dosis (kg/ha)	Coste	Coste total (€)
Trigo	Rimbaud	40	220	0,45 €/kg	3 960
Cebada	Hispanic	40	220	0,40 €/kg	3 520
Girasol	Hispalis	40	50 000 sem / ha	46 €/ha	1 840
<b>TOTAL</b>					<b>9 320</b>

### 7.2.2.3. Costes de los fertilizantes

El estudio de los gastos de los fertilizantes se hace separado para cada uno de los cultivos.

En los cereales se hacen dos aplicaciones diferentes:

- Abonado de fondo con un compuesto complejo con la composición 8-15-15 a una dosis de unos 250 kg/ha.
- Dos aplicaciones de sementera del compuesto NAC ( ) al 27% con una dosis de 150 k/ha cada una

En el girasol se hace una sola dosis de sementera con el compuesto complejo de 8-15-15 de con una dosis de 150 kg/ha.

Tabla 24: coste total del abonado de los cultivos

Cultivo	Superficie (ha)	Abonado fondo (kg/ha)	Precio (€/kg)	Abonado cobertera (kg/ha)	Precio (€/kg)	TOTAL (€)
Trigo	40	250	0,50	300	0,63	12 560
Cebada	40	250	0,50	300	0,63	12 560
Girasol	40	150	0,50	0	0	3 000
<b>COSTE TOTAL</b>						<b>28 120</b>

### 7.2.2.4. Coste de los fitosanitarios

El coste de los fitosanitarios se va a hacer individualizado para cada cultivo dependiendo de las aplicaciones.

Tabla 25: coste total de los fitosanitarios de los cultivos

Cultivo	Superficie (ha)	1º Tratamiento	Dosis	Precio	2º Tratamiento	Dosis	Precio	Total (€)
Trigo	40	Glifosato 45%	4 l/ha	8,50 €/l	Piroxsulam 6,83 % + Florasulam 2,28 %	200 g/ha	45 €/ha	3 160
Cebada	40	Glifosato 45%	4 l/ha	8,50 €/l	2, 4-d ácido	1 l/ha	9 €/l	1 720
Girasol	40	Glifosato 45%	4 l/ha	8,50 €/l	Aclonifen 60%	3 l/ha	30 €/l	4 960
<b>TOTAL</b>								<b>9 840</b>

#### 7.2.2.5. Costes variables totales

Tabla 26: gastos variables totales

<b>Costes variables totales (€)</b>	
Gasoil de las labores	2 806,46
Semillas	9 320
Fertilizantes	28 120
Fitosanitarios	9 840
<b>TOTAL</b>	<b>50 086,46</b>

### 7.3. Ingresos netos

Tabla 27: ingresos netos de la explotación

Ingresos totales	101 833,75 €
Gastos fijos	16 086,4 €
Gastos variables	50 086,46 €
<b>BENEFICIO</b>	<b>35 660,89 €</b>

# **Anejo 3**

## **Ficha urbanística**

# Índice

1. Objeto.....	1
2. Calificación del suelo .....	1
3. Información Catastral.....	1
4. Justificación Urbanística .....	2
5. Ficha Urbanística.....	2

# 1. Objeto

El presente anejo tiene como objeto definir el tipo de suelo en el que se va a edificar y donde se diseñará nuestra nave. Éste se encuentra en Dueñas (Palencia) en la parcela 21 del polígono 21, más en concreto en la carretera de Ampudia.

En la parcela se dispondrá la nave que albergará los diferentes apartados: zona de almacenamiento de grano, almacenamiento de maquinaria, taller, oficina y vestuario.

# 2. Calificación del suelo

Según el Plan General de Ordenación Urbana de la localidad de Dueñas, esta parcela anteriormente mencionada se ubica en un suelo considerado rústico, sin edificar. Por tanto, no existe ningún impedimento para construir una nave agrícola en este lugar, a excepción de unos requisitos que se han de cumplir, recogidos en la Normativa Urbanística del municipio que a continuación se mostrará en la ficha urbanística.

# 3. Información Catastral

GOBIERNO DE ESPAÑA - MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCION PÚBLICA - SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA - DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

### CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 34069A021000210000ZG

#### DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

**Localización:**  
Polígono 21 Parcela 21  
LA LANCHA, DUEÑAS [PALENCIA]

**Clase:** RÚSTICO  
**Uso principal:** Agrario  
**Superficie construida:**  
**Año construcción:**

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m <sup>2</sup>
0	C-Laboro o Labradío secano	01	20.500

#### PARCELA

Superficie gráfica: 20.500 m<sup>2</sup>  
Participación del inmueble: 100,00 %  
Tipo:

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Martes, 3 de Mayo de 2022

Ilustración 1: Ficha catastral de la parcela

## 4. Justificación Urbanística

Tabla 1: Justificación urbanística

<b>TITULO DEL PROYECTO</b>	Proyecto de mejora de una explotación agrícola de secano con inclusión de abonado orgánico en Dueñas (Palencia)
<b>EMPLAZAMIENTO</b>	Carretera de Ampudia, Dueñas: Parcela 21 Polígono 21 La Lancha
<b>MUNICIPIO Y PROVINCIA</b>	Dueñas (Palencia)
<b>PROMOTOR</b>	Luis Javier Otero García
<b>AUTOR</b>	Sergio Otero Ruiz
<b>NORMATIVA URBANÍSTICA APLICABLE</b>	Plan General de Ordenación Urbana
<b>CALIFICACIÓN DEL SUELO</b>	Rústico

## 5. Ficha Urbanística

Tabla 2: Ficha urbanística

<b>FICHA URBANÍSTICA</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EN NORMATIVA</b>	<b>EN PROYECTO</b>	<b>CUMPLIMIENTO (SI o NO)</b>
<b>USO DEL SUELO</b>	Uso agrario	Uso agrario	SI
<b>PARCELA MÍNIMA</b>	-	20 500 m <sup>2</sup>	SI
<b>OCUPACIÓN MÁXIMA</b>	50%	3%	SI
<b>EDIFICABILIDAD</b>	0,2 m <sup>2</sup> / 1 m <sup>2</sup> 4 100 m <sup>2</sup>	600	SI

<b>Nº DE PLANTAS</b>	1	1	SI
<b>ALTURA MÁXIMA</b>	8	7	SI
<b>RETRANQUEOS</b>	7	7	SI

El alumno de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, **Sergio Otero Ruiz** que suscribe, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y las Normativas Urbanísticas de aplicación en el proyecto, son las arriba indicadas.

Por ello, en cumplimiento del artículo 47 del Reglamento de Disciplina Urbanística firma en Palencia a 3 de mayo de 2022.

Firmado: Sergio Otero Ruiz



# **Anejo 4**

## **Estudio de alternativas**

# Índice

1. Objeto.....	1
2. Valoración de las alternativas .....	1
3. Alternativas al sistema de laboreo .....	1
3.1. Laboreo tradicional .....	1
3.2. Laboreo vertical o mínimo laboreo.....	2
3.3. Siembra directa .....	3
3.4. Elección del sistema de laboreo .....	3
4. Alternativas de cultivo .....	4
4.1. Cereales .....	4
4.1.1. Trigo .....	4
4.1.2. Cebada.....	5
4.2. Leguminosas .....	5
4.2.1. Guisante .....	5
4.2.2. Veza .....	6
4.2.3. Alfalfa .....	6
4.3. Oleaginosas.....	7
4.3.1. Girasol.....	7
4.3.2. Colza .....	7
4.4. Elección de los cultivos de la explotación .....	8
5. Materiales de la cubierta.....	9
5.1. Chapa simple.....	9
5.2. Panel tipo sándwich.....	9
5.3. Placas de fibrocemento .....	10
5.4. Elección de la alternativa de la cubierta.....	10
6. Materiales de la estructura.....	11
6.1. Hormigón armado.....	11
6.2. Acero estructural .....	12
6.3. Elección alternativa de la estructura .....	12
7. Materiales para el cerramiento.....	13
7.1. Hormigón prefabricado .....	13
7.2. Hormigón armado in situ.....	13
7.3. Mampostería.....	14
7.4. Elección de la alternativa del cerramiento.....	14

8. Resumen de alternativas .....	15
----------------------------------	----

## 1. Objeto

El objeto del proyecto es la mejora de 120 ha de secano en Dueñas (Palencia) proporcionando a la explotación una optimización de los recursos empleados con lo que se obtendrá una mejora económica de la misma.

Después de tener en cuenta los condicionantes del promotor se tratan de analizar las ventajas e inconvenientes de las diferentes labores y medios empleados en la explotación, para elegir la más adecuada para la explotación mediante un análisis multicriterio.

## 2. Valoración de las alternativas

Se llevará a cabo mediante un análisis multicriterio.

Este análisis consiste en obtener una serie de parámetros a tener en cuenta en cada una de las alternativas dadas y valorarlas mediante una puntuación, con un número impar de puntuaciones, del 0 al 4. Cada parámetro tendrá una ponderación específica dependiendo del peso que tiene en la decisión. La alternativa que mayor puntuación obtenga es la elegida en el análisis.

Para obtener la puntuación hay que ayudarse de las ventajas e inconvenientes de las alternativas, que se van a exponer de manera previa. La puntuación más alta corresponderá con el número 4 y la más baja con el 0 de manera que corresponda con lo siguiente:

0: Muy desfavorable

1: Desfavorable

2: Media

3: Favorable

4: Muy favorable

## 3. Alternativas al sistema de laboreo

### 3.1. Laboreo tradicional

El laboreo tradicional consiste en alterar el suelo a elevadas profundidades con un volteo del perfil del suelo. Se acompaña con otras labores como el pase de rastra y rodillo para conseguir el óptimo estado del suelo para la siembra.

- Ventajas:
  - Menor número de malas hierbas.

- Terrenos con menor compactación.
  - Incorporación de los restos de los cultivos anteriores al suelo para su posterior degradación.
  - Mejora permeabilidad del suelo.
  - Tiene un suelo compacto en la profundidad
  - Los restos de los cultivos no entorpecen el trabajo posterior.
  - No necesita una mayor inversión del promotor.
  - Altas producciones.
- Inconvenientes:
    - Necesidad de tractores con gran potencia.
    - Aumento de la erosión.
    - Pérdida de humedad del suelo.
    - Aparición de la suela de labor que puede dificultar la penetración de las raíces de las plantas.
    - Formación de terrones de tierra grandes si se hace con una humedad superior a la indicada.

### **3.2. Laboreo vertical o mínimo laboreo**

Se disminuye la profundidad del laboreo, sin volteo de los perfiles. La profundidad a la que se trabaja es aproximadamente 20 cm de profundidad. Es una práctica asociada a la agricultura de conservación por lo que se deja un 30 % de los residuos sin enterrar.

- Ventajas:
  - Menor erosión del suelo.
  - Ahorro de energía y por lo tanto mayor ahorro respecto al laboreo convencional.
  - Menor tiempo requerido.
  - Producciones similares al laboreo tradicional.
  - No necesita una mayor inversión del promotor
  - Mejora de la estructura del suelo.
  - Necesidad de tractores de menor potencia.
  - Aumento de la humedad del suelo.
- Inconvenientes:
  - Mayor aparición de malas hierbas.
  - Mayor incidencia de plagas y enfermedades.
  - Aprendizaje del nuevo sistema de laboreo.
  - Atasco de los aperos por los residuos

### 3.3. Siembra directa

No tiene ninguna labor en el suelo, se emplean máquinas de siembra directa específicas, diseñadas directamente para la siembra sobre los rastrojos del cultivo anterior. Técnica que mejor encaja en la descripción de agricultura de conservación.

- Ventajas:
  - Menor erosión del suelo por la existencia de la cubierta vegetal.
  - No hay suela de labor.
  - Disminución de labores.
  - Siembra en tempero
  - Mejora de la estructura del suelo.
  - Producciones similares a los demás sistemas
  
- Inconvenientes:
  - Maquinaria especial con una necesidad de más de 175-200 ha para su rentabilización.
  - Mayor aparición de malas hierbas y aparición de la necesidad de su control con herbicidas.
  - Siembra poco homogénea por los rastrojos.
  - Mayor incidencia de plagas y enfermedades.
  - Desaconsejable en terrenos muy húmedos y fríos.
  - Necesidad de aprendizaje.

### 3.4. Elección del sistema de laboreo

Una vez que se han desarrollado todas las ventajas e inconvenientes de todos los sistemas de laboreo, vamos a desarrollar el análisis multicriterio que nos permita conocer cuál es el más adecuado para nuestra explotación.

Los criterios para analizar y la ponderación de cada uno de ellos es esta:

- Inversión en maquinaria (0,25): aspecto importante puesto que debido a que es una explotación mediana, una maquinaria excesivamente cara no será rentable.
- Costes (0,2): una reducción de costes de las labores es muy importante para la rentabilidad de la explotación.
- Tiempo empleado (0,2): reducción de los tiempos de labores
- Producción (0,25): variaciones de la producción esperada respecto al sistema de laboreo.
- Medio ambiente (0,1): cuidado del medio limitando su erosión.

Tabla 1: valor medio ponderado de las alternativas al sistema de laboreo

Crterios	%	Laboreo tradicional	Laboreo vertical	Siembra directa
<b>Inversión</b>	25	4	4	1
<b>Costes</b>	20	2	3	4
<b>Tiempo</b>	20	2	3	4
<b>Producción</b>	25	4	4	3
<b>Medio ambiente</b>	10	1	2	4
<b>Resultados</b>		<b>2,9</b>	<b>3,4</b>	<b>3</b>

El sistema de laboreo más adecuado para la explotación del promotor es la del laboreo mínimo o vertical.

## 4. Alternativas de cultivo

Se va a analizar las diferentes alternativas que tiene el promotor para implantar nuevos cultivos en su rotación como pueden ser leguminosas de grano y para forraje como pueden ser el guisante, la alfalfa y la veza, así como oleaginosas como la colza. Además, también se van a analizar los cultivos que el promotor está cultivando actualmente en su rotación.

### 4.1. Cereales

En la actualidad este grupo de cultivos ocupa la mayor parte de la explotación, así como los cultivos más extendidos en la zona.

#### 4.1.1. Trigo

Cultivo con mayor producción a nivel mundial y uno de los más extendidos por la zona. Las variedades más cultivadas son las de *Triticum aestivum*, *Triticum durum* y *Triticum compactum*.

- Ventajas:
  - Gran adaptabilidad debido a la amplia gama de variedades.
  - Buenas producciones en secano.
  - Cereal con mayor precio.
  - Fácil venta en el mercado.
  - No necesita inversión inicial para el promotor.
  
- Inconvenientes:
  - Susceptible a enfermedades fúngicas
  - Necesidad elevada de nitrógeno.

- Mayor variación de la cosecha que otros cereales.
- Ciclo más largo que otros cereales

#### 4.1.2. Cebada

Cereal de la zona por excelencia. La más utilizada es la cebada dos carreras (*Hordeum distichum*) aunque también se utilizan la de cuatro carreras y la de seis.

- Ventajas:
  - Muy productiva en secano.
  - Costes de producción asequibles.
  - Fácil venta en el mercado.
  - No necesita inversión inicial del promotor.
  - Cultivo bastante regular en las producciones.
- Inconvenientes:
  - Precio inferior al trigo
  - Encamado con exceso de nitrógeno.
  - Grandes necesidades de fertilización.
  - Rendimientos inferiores a otros cereales.

## 4.2. Leguminosas

#### 4.2.1. Guisante

Es una especie anual que tiene una gran superficie de cultivo en todo el mundo. Este cultivo ha adquirido una mayor importancia en la industria.

- Ventajas:
  - Poco exigente en abonos.
  - Favorece la rotación mejorando la composición y la estructura del suelo
  - Mejora el control de malar hierbas
  - Favorece el cobro de la ayuda verde de la PAC.
  - Estabilidad en el precio.
  - Fijador de nitrógeno atmosférico.
- Inconvenientes:
  - Rendimiento menor que otros cultivos
  - Cosecha complicada por el porte rastrero del cultivo
  - Desconocimiento del cultivo por el agricultor

- Necesidad de tratamientos fitosanitarios.
- Dehiscencia que provoque bajadas de productividad.

#### 4.2.2. Veza

Cultivo que se puede segar en verde en primavera y en invierno. Se puede utilizar para heno, ensilado, en grano o enterrar como abono en verde.

- Ventajas:
  - Buena adaptación a la zona.
  - Buenos precios
  - Fácil venta en el mercado.
  - Fijador de nitrógeno atmosférico
  - Favorece la rotación mejorando la composición y la estructura del suelo
- Inconvenientes:
  - Necesario tener espacio para almacenar el heno.
  - Desconocimiento del cultivo por parte del agricultor.
  - Inversión inicial en maquinaria
  - Sensible al frío.
  - No tolera el exceso de humedad.
  - Rendimientos menores que otras leguminosas.
  - Porte rastrero que hace que la cosecha sea complicada.

#### 4.2.3. Alfalfa

Leguminosa capaz de sintetizar nitrógeno atmosférico y aportar gran cantidad de proteína de calidad. Cultivo muy bien valorado por los agricultores y los ganaderos.

- Ventajas:
  - Bien adaptado a la zona del estudio.
  - Fija nitrógeno atmosférico.
  - Fácil venta en el mercado.
  - Buenos precios
  - Favorece la rotación mejorando la composición y la estructura del suelo.
  - Reducidos costes, permanece en el terreno 4 o 5 años.
- Inconvenientes:
  - Rendimientos más o menos bajos.
  - Desconocimientos del promotor del cultivo.
  - Dificultad en rotaciones a la hora de ser un cultivo que no es anual.

- Inversión en maquinaria.
- Necesario tener espacio para almacenar el forraje.

### **4.3. Oleaginosas**

Aquellas plantas de las cuales se puede extraer aceite de sus semillas. Pueden ser para uso comercial o directamente comestibles. Las oleaginosas más cultivadas en la región son la colza y el girasol.

#### **4.3.1. Girasol**

Planta herbácea que se utiliza para la extracción de aceite para consumo humano y además como planta forrajera. Se está produciendo un aumento en su expansión en los últimos años.

- Ventajas:
  - Cultivo poco exigente con el suelo.
  - Elevada capacidad radicular.
  - Residuos con gran cantidad de materia orgánica.
  - Ayudas en la subvención de la PAC.
  - Buen establecimiento en la rotación por su raíz pivotante.
  - Fácil venta en el mercado.
  - Precio elevado.
  - Reducidos costes.
  - Conocido por el promotor.
  
- Inconvenientes:
  - Poco tolerante a la salinidad.
  - Consumo elevado de agua.
  - Rendimientos variables (bajos en años de sequía)

#### **4.3.2. Colza**

Materia prima importante para la industria del biodiesel, lo que ha provocado un aumento de su cultivo. Gracias a este nuevo interés se han producido grandes avances en la producción con la obtención de nuevas variedades e híbridos.

- Ventajas:
  - Mejora el rendimiento del cultivo siguiente.
  - Reduce la presencia de enfermedades
  - Mejora la estructura del suelo y su composición.

- Protege el suelo de la erosión.
  - Buena adaptación a la zona de cultivo.
  - Buen precio de venta.
  - No necesita inversión inicial.
- Inconvenientes:
    - Escasos rendimientos en secano
    - Costes elevados en fertilización y fitosanitarios.
    - Difícil venta en la zona.
    - Cultivo desconocido por el agricultor.

#### 4.4. Elección de los cultivos de la explotación

Una vez que se han desarrollado todas las ventajas e inconvenientes de todos los cultivos, se va a desarrollar el análisis multicriterio que nos permita conocer cuál es el más adecuado para nuestra explotación.

Los criterios para analizar y la ponderación de cada uno de ellos es esta:

- Producción (0,2): elección de los cultivos cuya producción sea mayor.
- Inversión (0,1): necesidades de nuevas instalaciones o maquinaria para nuevos cultivos.
- Costes (0,2): costes de producción de cada cultivo.
- Experiencia (0,15): conocimientos del promotor de los diferentes cultivos.
- Adecuación (0,15): si el cultivo mejora la estructura y composición del suelo.
- Comercialización (0,2): evalúa el precio en el mercado y las facilidades para su venta.

Tabla 2: valor medio ponderado de las alternativas a los cultivos de la explotación.

Cultivos	Producción	Inversión	Costes	Experiencia	Adecuación	Comercialización	TOTAL
Ponderación (%)	20	10	20	15	15	20	
<b>Trigo</b>	4	4	3	4	2	4	<b>3,5</b>
<b>Cebada</b>	3	4	3	4	2	4	<b>3,3</b>
<b>Guisante</b>	2	4	3	2	4	2	<b>3</b>
<b>Veza</b>	2	2	4	3	4	4	<b>3,25</b>
<b>Alfalfa</b>	2	2	4	2	4	4	<b>3,1</b>
<b>Girasol</b>	2	4	3	4	3	3	<b>3,1</b>
<b>Colza</b>	2	3	3	2	3	1	<b>2,3</b>

Los cultivos elegidos que se adecúan mejor para la rotación de la explotación son el trigo, la cebada, la veza y el girasol. Por lo tanto, la rotación de cultivos de la explotación será la siguiente:

TRIGO-GIRASOL-CEBADA-VEZA

## 5. Materiales de la cubierta

La cubierta se puede hacer de diferentes elementos que se fijan a las correas de la estructura. Es una parte especialmente importante en la construcción asique es clave la elección del material haciendo un estudio de sus ventajas e inconvenientes.

### 5.1. Chapa simple

Están hechas de acero con una capa de galvanizado para protegerlo de la corrosión y el paso del tiempo. Se presenta en el mercado con diferentes espesores y con diferentes tipos de perfiles.

- Ventajas:
  - Fácil colocación.
  - Gran adaptabilidad.
  - Ligeras.
  - Duraderas.
  - Proporcionan estanqueidad.
  - Baratas.
  - Fácil reparación.
  
- Inconvenientes:
  - Mal aislamiento térmico.
  - Poca resistencia al fuego
  - Peligro de levantarse en situaciones de mucho viento si están mal sujetas.

### 5.2. Panel tipo sándwich

Cubierta que esta formada por dos chapas metálicas que tienen entre medias un aislante. Tienen diferentes grosores dependiendo de las necesidades constructivas.

- Ventajas:
  - Buena capacidad aislante.
  - Gran duración.
  - Fácil colocación.

- Buena inclusión en el medio.
- Fácil reparación
- No excesivo peso.
  
- Inconvenientes:
  - Precio más elevado
  - Reducida resistencia al fuego.

### **5.3. Placas de fibrocemento**

Sustitutas de la uralita compuestas por una mezcla homogénea de cemento, aditivos y fibras orgánicas no perjudiciales para la salud.

- Ventajas:
  - Precio reducido.
  - Elevada resistencia al fuego.
  - Gran durabilidad.
  
- Inconvenientes:
  - Mal aislamiento térmico.
  - Mayor peso para la estructura.
  - Cierta dificultad de instalación.
  - Cierta dificultad de reparación.

### **5.4. Elección de la alternativa de la cubierta**

Una vez que se han desarrollado todas las ventajas e inconvenientes de todas las opciones para la cubierta, se va a desarrollar el análisis multicriterio que nos permita conocer cuál es el más adecuado para nuestra explotación.

Los criterios para analizar y la ponderación de cada uno de ellos es esta:

- Peso propio (0,2): carga que ejerce sobre la estructura y determinará el dimensionamiento de la estructura.
- Durabilidad (0,25): vida útil que eviten reparaciones y deterioros de la cubierta.
- Resistencia al fuego (0,1): tiempo que el material sigue siendo estructuralmente seguro en la exposición al fuego.
- Aislamiento (0,25): protección ante los cambios de temperatura y humedad del exterior.
- Coste (0,2): límite económico para el cubrimiento de la estructura.

Tabla 3: valor medio ponderado de las alternativas a los materiales de la cubierta.

Criterios	%	Chapa simple	Panel sándwich	Fibro cemento
<b>Peso propio</b>	20	4	3	3
<b>Durabilidad</b>	25	2	3	4
<b>Resistencia al fuego</b>	10	1	2	3
<b>Aislamiento</b>	25	1	4	2
<b>Coste</b>	20	4	3	3
<b>Resultados</b>		<b>2,2</b>	<b>3,15</b>	<b>3</b>

El material adecuado para la cubierta de la estructura para el promotor es el panel sándwich.

## 6. Materiales de la estructura

Se puede optar por la fábrica de hormigón armado o acero estructural ya que el promotor ha puesto como condicionante que su construcción no puede ser de ladrillo o de madera.

Se van a analizar las características de cada uno y cual se adapta mejor al proyecto.

### 6.1. Hormigón armado

Estructura de hormigón armado en la obra.

- Ventajas
  - Buena resistencia al fuego
  - Larga duración.
  - Menor precio
  - Buen aislamiento.
  - Gran posibilidad de moldeado.
- Inconvenientes:
  - Elevado peso.
  - Menor calidad de los materiales.
  - Cimentaciones mucho mayores.
  - Incremento de los costes de operación por la lenta velocidad de la obra.
  - No recomendado para naves con grandes luces.
  - Puede ocasionar asentamientos por su alto grado de rigidez.

## 6.2. Acero estructural

Va a estar formado por perfiles laminados.

- Ventajas
  - Gran resistencia al esfuerzo.
  - Menor peso.
  - Cimentaciones necesarias más pequeñas.
  - Gran durabilidad.
  - Fácil y rápido montaje.
  - Se puede utilizar en construcciones con grandes luces.
  
- Inconvenientes
  - Necesidad de mantenimiento para evitar la corrosión.
  - Es sensible al fuego.
  - Necesidad de apoyo de otros materiales aislantes.

## 6.3. Elección alternativa de la estructura

Una vez que se han desarrollado todas las ventajas e inconvenientes de todas las opciones para la estructura, se va a desarrollar el análisis multicriterio que nos permita conocer cuál es el más adecuado para la explotación.

Los criterios para analizar y la ponderación de cada uno de ellos es esta:

- Resistencia estructural (0,2): resistencia a esfuerzos y cargas poniendo en relación con el peso propio del material.
- Durabilidad (0,2): vida útil que eviten reparaciones y deterioros.
- Resistencia al fuego (0,1): tiempo que el material sigue siendo estructuralmente seguro en la exposición al fuego.
- Aislamiento (0,1): protección ante los cambios de temperatura y humedad del exterior.
- Coste (0,2): límite económico la estructura.
- Ejecución (0,2): facilidad de construcción en la obra.

Tabla 4: valor medio ponderado de las alternativas a los materiales de la estructura.

<b>Criterios</b>	<b>%</b>	<b>Hormigón armado</b>	<b>Acero estructural</b>
<b>Resistencia estructural</b>	20	3	3
<b>Durabilidad</b>	20	4	3
<b>Resistencia al fuego</b>	10	4	3
<b>Aislamiento</b>	10	3	3
<b>Coste</b>	20	2	3

<b>Ejecución</b>	20	2	4
<b>Resultados</b>		<b>2,9</b>	<b>3,2</b>

El resultado para los materiales de la estructura el más adecuado para el promotor es el acero estructural.

## 7. Materiales para el cerramiento

Para llevar a cabo el cerramiento se van a tener en cuenta tres sistemas diferentes (hormigón prefabricado, hormigón armado in situ, y mampostería) desarrollando las ventajas e inconvenientes de cada sistema.

### 7.1. Hormigón prefabricado

Hormigón que se manufactura previamente y se transporta a la obra para ser directamente colocado.

- Ventajas
  - Rapidez en la ejecución de la obra.
  - Mejor calidad, por el control hecho en la fábrica.
  - Menor cantidad de mano de obra.
  - Dimensionado con más precisión.
  - No existen desperdicios.
  - Posibilidad de solape entre las etapas de la construcción.
- Inconvenientes
  - Utilización de maquinaria y transporte pesados.
  - Especial atención en las uniones de los elementos estructurales.
  - Mayor inversión.
  - Mayor riesgo de daños en el transporte.

### 7.2. Hormigón armado in situ

Los elementos estructurales se realizan en la misma obra disminuyendo los costes asociados al transporte, así como realizando las operaciones de control de calidad en el mismo sitio.

- Ventajas
  - Abaratamiento de costes en transporte.

- Excelente aislamiento
- Inconvenientes
  - Mano de obra más elevada.
  - Aspecto poco atractivo.

### **7.3. Mampostería**

Unión de unidades sueltas de rocas, ladrillos, bloques de hormigón, bloques de arcilla y bloques de yeso que se unen mediante un material adhesivo, normalmente el mortero.

- Ventajas
  - No existe el uso de encofrados.
  - Excelente aislante térmico y acústico.
  - Gran durabilidad.
- Inconvenientes
  - Controles de calidad exigentes.
  - Mayor peso que los otros sistemas.
  - Mano de obra muy elevada.
  - Grandes costes.

### **7.4. Elección de la alternativa del cerramiento**

Una vez que se han desarrollado todas las ventajas e inconvenientes de todas las opciones para el cerramiento, se va a desarrollar el análisis multicriterio que nos permita conocer cuál es el más adecuado para la explotación.

Los criterios para analizar y la ponderación de cada uno de ellos es esta:

- Coste (0,2): diferencia de precios entre los materiales.
- Durabilidad (0,2): vida útil que eviten reparaciones y deterioros.
- Resistencia al fuego (0,1): tiempo que el material sigue siendo estructuralmente seguro en la exposición al fuego.
- Rapidez de ejecución (0,1): tiempo que se tarda en realizar la obra con cada material.
- Resistencia estructural (0,2): resistencia de la instalación.
- Facilidad de ejecución (0,2): facilidad de construcción en la obra.

Tabla 5: valor medio ponderado de las alternativas a los materiales del cerramiento.

<b>Criterios</b>	<b>%</b>	<b>Hormigón prefabricado</b>	<b>Hormigón in situ</b>	<b>Mampostería</b>
<b>Coste</b>	20	4	4	4
<b>Durabilidad</b>	20	4	4	4
<b>Resistencia al fuego</b>	10	3	3	4
<b>Rapidez de ejecución</b>	10	4	2	1
<b>Resistencia estructural</b>	20	4	4	4
<b>Facilidad de ejecución</b>	20	4	3	2
<b>Resultados</b>		<b>3,9</b>	<b>3,5</b>	<b>3,3</b>

## 8. Resumen de alternativas

Para cerrar este anejo se van a reflejar las alternativas que se han examinado y se han considerado las mejores opciones para la explotación del promotor.

Alternativas de la explotación:

- Alternativa al sistema de laboreo: mínimo laboreo.
- Alternativa a los cultivos: trigo, cebada, girasol y veza.

Alternativas de la construcción:

- Alternativa de la cubierta: panel sándwich.
- Alternativa de la estructura: Acero laminado.
- Alternativa al cerramiento: hormigón prefabricado.

## **Anejo 5**

# **Ingeniería del proceso productivo**

# Índice

1. Objeto.....	1
2. Rotación y alternativa de cultivos.....	1
2.1. Parcelación.....	1
2.2. Rotación de cultivos.....	1
2.3. Variedades elegidas .....	2
2.3.1. Trigo .....	2
2.3.2. Cebada.....	3
2.3.3. Girasol.....	3
2.3.4. Veza .....	3
2.4. Producciones esperadas .....	4
3. Cronograma de labores .....	4
4. Técnicas culturales.....	5
5. Preparación del terreno .....	5
5.1. Cereales .....	6
5.2. Girasol.....	6
5.3. Veza.....	6
6. Siembra.....	7
6.1. Dosis y marcos de siembra.....	7
6.1.1. Trigo .....	8
6.1.2. Cebada.....	9
6.1.3. Veza .....	10
6.1.4. Girasol.....	11
6.2. Semilla utilizada.....	12
7. Fertilización órgano-mineral.....	13
7.1. Ganancias .....	14
7.1.1. Aportes de la materia orgánica .....	14
7.1.2. Aportes de los residuos .....	15
7.1.3. Aportes de nitrógeno del agua de lluvia .....	19
7.2. Pérdidas .....	19
7.2.1. Extracciones de los cultivos.....	19
7.2.2. Perdidas de nitrógeno.....	23
7.2.3. Factores de ajuste .....	23
7.3. Balance de la fertilización .....	23

7.3.1.	Nitrógeno.....	24
7.3.2.	Fósforo .....	25
7.3.3.	Potasio .....	26
7.4.	Resumen de las necesidades.....	28
7.5.	Dosis de abonado.....	28
7.5.1.	Trigo .....	28
7.5.2.	Cebada.....	28
7.5.3.	Girasol.....	29
7.5.4.	Veza .....	29
7.6.	Efecto de la materia orgánica del abonado.....	30
8.	Tratamientos fitosanitarios.....	30
8.1.	Control de malas hierbas.....	32
8.2.	Control de plagas .....	34
8.3.	Control de enfermedades .....	35
9.	Utilización de la maquinaria.....	37
9.1.	Horas de trabajo.....	37
9.1.1.	Capacidad de trabajo teórica (CTT).....	38
9.1.2.	Capacidad de trabajo real (CTR).....	38
9.1.3.	Tiempo de trabajo real (TTR).....	38
9.1.4.	Tiempo total (TT).....	38
9.1.5.	Cálculos de tiempos .....	38
10.	Dimensionamiento de la nave .....	40
10.1.	Almacenaje de la producción de cereales .....	40
10.2.	Maquinaria.....	41
10.2.1.	Superficie ocupada de la maquinaria .....	41
10.2.2.	Superficie para la movilidad del personal .....	42
10.2.3.	Maniobrabilidad.....	42
10.2.4.	Taller.....	42
10.3.	Oficina y vestuario.....	42
10.4.	Superficie total de la nave .....	44

## 1. Objeto

Se pretende lograr una mejora de la explotación en términos técnicos, introduciendo variaciones o nuevas actividades que permitan obtener una mejora del margen económico del promotor.

Para la mejora de la explotación se va a construir una nave agrícola para guardar el grano de la cosecha y venderlo a lo largo del año con un mejor precio, así como la utilización de este espacio para guardar la diferente maquinaria propiedad del promotor.

## 2. Rotación y alternativa de cultivos

### 2.1. Parcelación

La explotación cuenta con unas 120 ha de secano en propiedad excluyendo la tierra donde se situará la futura nave.

Se va a seguir una rotación de cultivos que va a ocupar toda la superficie disponible, por lo que se va a partir de la misma superficie para cada cultivo partiendo en partes iguales las diferentes hojas.

Después del estudio de alternativas se ha llegado a la conclusión que la mejor alternativa de cultivos para la zona del promotor es de cuatro cultivos: trigo, cebada, veza y girasol.

Cada cultivo va a tener una superficie de 30 ha.

### 2.2. Rotación de cultivos

Después de fijar los cultivos de la sucesión en el anejo 4, teniendo en cuenta diferentes parámetros, vamos a determinar su orden.

Para determinar el orden se va a estudiar los diferentes parámetros que pueden ser importantes en el manejo técnico de la explotación. Se va a procurar poner seguidas especies de diferentes familias para poder tener un mejor control sobre las diferentes plagas y enfermedades que pueden aparecer en los cultivos. Además, hay que tener presente el poder mejorante del suelo de la veza y el girasol.

El girasol es un cultivo mejorador de suelo, ya que tiene raíz pivotante y consigue excavar a horizontes profundos y así extraer los nutrientes del suelo más alejados. Además, hay que tener en cuenta la gran cantidad de materia orgánica que es capaz de dejar en el suelo. Al ser un cultivo de primavera hace que en la época con más carga de trabajo del año se produzca una liberación de labores produciéndose un esparcimiento de esta.

La veza pertenece a la familia de las leguminosas por lo que juega un papel importante en la mejora del suelo ya que es un fijador de nitrógeno atmosférico. Tiene un papel importante en la lucha contra las malas hierbas ya que hace una competencia elevada con estas y consigue asfixiarlas.

Los otros dos cultivos de la explotación son el trigo y la cebada, dos cereales que tienen buenas producciones en la zona y unas buenas condiciones para tener una venta fácil. Se trata de unos cultivos bastantes exigentes con el suelo por lo que es importante que vayan acompañados de estos otros cultivos para mantener el equilibrio.

El orden de la rotación final es el de:

Trigo-girasol-cebada-veza

Con esta rotación se pretende reducir la incidencia de plagas y enfermedades, reducción de la existencia de malas hierbas en las parcelas. De cara al gasto económico del promotor se espera una reducción de gastos en fertilizantes gracias al aprovechamiento de nutrientes de otros horizontes e incluso del aporte de algunos cultivos.

Tabla 1: Rotación de cultivos.

Hojas	Superficie (ha)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
1	30	Trigo	Girasol	Cebada	Veza
2	30	Girasol	Cebada	Veza	Trigo
3	30	Cebada	Veza	Trigo	Girasol
4	30	Veza	Tigo	Girasol	Cebada

## 2.3. Variedades elegidas

Se han elegido una serie de variedades de cada cultivo teniendo en cuenta su potencial productivo para la zona del estudio, el Cerrato palentino, así como su adaptación a la reforma de la PAC.

### 2.3.1. Trigo

- Variedad Chambo
  - Trigo de invierno de ciclo medio
  - Altura media-baja.
  - Alto potencial de rendimiento.
  - Gran resistencia al encamado.
  - Gran resistencia a la roya.
  - Resistencia al oídio.
  - Resistencia a la septoria.
  - Nivel proteico medio.
  - Resistente a clortolurón.

Producciones medias de 3200 kg.

### 2.3.2. Cebada

- Variedad Planet
  - Muy resistente al encamado.
  - Cebada de invierno de ciclo medio
  - Altura media.
  - Alto potencial de rendimiento.
  - Espiga de dos carreras.
  - Gran resistencia a Rincosporiosis.
  - Cebada maltera.

Producciones medias de 3000 kg/ha.

### 2.3.3. Girasol

- Variedad Focus
  - Gran potencial de rendimiento.
  - Alto contenido en grasa.
  - Excelente llenado.
  - Gran adaptación a los terrenos.
  - Variedad referente en el norte y el centro de España.
  - Híbrido simple.
  - Ciclo medio.
  - Resistencia al jopo.
  - Altura media.

Producción media de 1200 kg/ha.

### 2.3.4. Veza

- Variedad Buza
  - Precocidad a floración media-tardía.
  - Amplia adaptación a todo tipo de suelos.
  - Muy productiva.
  - Variedad sin problemas sanitarios.
  - Resistente al desgrane.

Producción media de 2700 kg/ha.

## 2.4. Producciones esperadas

Las producciones esperadas de los nuevos cultivos y las nuevas variedades que hemos implantado en la explotación.

Tabla 2: Producciones de los cultivos de la explotación

Cultivo	Superficie (ha)	Producción (kg/ha)	Producción total (kg)
Trigo	30	3200	96 000
Cebada	30	3000	90 000
Girasol	30	1200	36 000
Veza	30	2700	81 000

## 3. Cronograma de labores

Se va a exponer la distribución de las labores que llevan asociadas los diferentes cultivos de la explotación. Hay que adecuarse a lo expuesto en el estudio de alternativas, ya que se cambian algunas actividades que pretenden mejorar la actividad económica de la explotación.

El sistema de laboreo es el pase de chisel, por lo que eliminamos el uso de la vertedera que se hacía en algunos cultivos.

Se añade el cultivo de una nueva leguminosa, la veza.

Los cambios del cronograma de las labores se van a ver reflejados en la siguiente tabla.

Tabla 3: cronograma de labores de la explotación.

Labor	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Marz	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Grada rápida												
Chisel	ceb			gir								tri, vez
Vibrocultivador	vez	trig	ceb			gir						
Abonado de fondo	vez	trig	ceb			gir						
Rulado	vez	trig	ceb									
Siembra	vez	trig	ceb				gir					
1º Tratamiento fitosanitario	vez	trig	ceb									
2º Tratamiento fitosanitario				vez	trig	ceb						

<b>Abonado de cobertera</b>					trig	ceb						
<b>Cosecha</b>								vez	trig	ceb		gir

El cronograma de la explotación quedaría así a falta de la aplicación de algunos tratamientos fitosanitarios dependiendo de la evolución del cultivo.

## 4. Técnicas culturales

El cambio de la rotación de la explotación lleva consigo una serie de adaptaciones de las técnicas, además de la introducción del cultivo de la veza. Por lo que vamos a representar en la siguiente tabla cada labor realizada para cada cultivo de forma cronológica.

Tabla 4: itinerario de labores

<b>Cultivos</b>	<b>Trigo</b>	<b>Cebada</b>	<b>Girasol</b>	<b>Veza</b>
<b>Labores</b>	Pase de Chisel (septiembre)	Pase de Chisel (octubre)	Pase de Chisel (enero)	Pase de Chisel (septiembre)
	Tratamiento Glifosato (noviembre)	Tratamiento Glifosato (noviembre)	Tratamiento Glifosato (febrero)	Tratamiento Glifosato (octubre)
	Abonado de Fondo (noviembre)	Abonado de Fondo (diciembre)	Abonado de Fondo (febrero-marzo)	Abonado de Fondo (octubre)
	Pase vibrocultivador (noviembre)	Pase vibrocultivador (diciembre)	Pase de vibrocultivador (marzo)	Pase vibrocultivador (octubre)
	Siembra (noviembre)	Siembra (diciembre)	Siembra (abril)	Siembra (octubre)
	Rodillo (después de la siembra)	Rodillo (después de la siembra)	Cosecha (septiembre)	Rodillo (después de la siembra)
	Abonado de Cobertera (febrero)	Abonado de Cobertera (marzo)		Tratamiento fitosanitario (enero)
	Tratamiento Fitosanitario (febrero)	Tratamiento Fitosanitario (marzo)		Cosecha (mayo)
	Cosecha (julio)	Cosecha (julio)		

## 5. Preparación del terreno

Vamos a hacer una descripción de la preparación del terreno necesaria para cada cultivo de la explotación de manera individualizada, excepto en el caso de los cereales, que tienen las mismas labores.

## **5.1. Cereales**

En los cereales se empieza con una labor primaria, con el pase de un cultivador a unos 20 cm de profundidad dejando al menos el 30% de los residuos en el suelo. Esto acerca a la explotación a la práctica de una agricultura de conservación. Esta labor se realiza en septiembre o en octubre dependiendo el cultivo.

Se realiza un tratamiento herbicida preemergencia con glifosato para evitar la aparición de malas hierbas.

Posteriormente se realiza un abonado de sementera mediante una abonadora centrífuga con una cantidad y una composición desarrollada en el anexo de abonado, así como la utilización de abono de origen orgánico.

Para la preparación definitiva del lecho de siembra se produce un pase con vibrocultivador a una profundidad de unos 15 cm dejando el 30% de los residuos. Se debe realizar unos días antes de la siembra.

Después se produce la siembra.

El último paso es realizar el pase de rodillo con el objetivo de acondicionar de la mejor manera posible el suelo para el cultivo.

## **5.2. Girasol**

En el girasol se empieza con una labor primaria, con el pase de un cultivador a unos 20 cm de profundidad dejando al menos el 30% de los residuos en el suelo. Esto acerca a la explotación a la práctica de una agricultura de conservación. Esta labor se realiza a finales de enero o principios de febrero.

Posteriormente se realiza un abonado de sementera mediante una abonadora centrífuga con una cantidad y una composición desarrollada en el anexo de abonado, así como la utilización de abono de origen orgánico.

Para la preparación definitiva del lecho de siembra se produce un pase con vibrocultivador a una profundidad de unos 15 cm dejando el 30% de los residuos. Se debe realizar unos días antes de la siembra.

Después se produce la siembra.

## **5.3. Veza**

En la veza se empieza con una labor primaria, con el pase de un cultivador a unos 20 cm de profundidad dejando al menos el 30% de los residuos en el suelo. Esto acerca a la explotación a la práctica de una agricultura de conservación. Esta labor se realiza en septiembre.

Se realiza un tratamiento herbicida preemergencia con glifosato para evitar la aparición de malas hierbas.

Posteriormente se realiza un abonado de sementera mediante una abonadora centrífuga con una cantidad y una composición desarrollada en el punto del abonado, así como la utilización de abono de origen mineral, dejando de un lado en este caso el abonado orgánico con el fin de adecuarnos lo mejor posible a las necesidades del suelo.

Para la preparación definitiva del lecho de siembra se produce un pase con vibrocultivador a una profundidad de unos 15 cm dejando el 30% de los residuos. Se debe realizar unos días antes de la siembra.

Después se produce la siembra.

El último paso es realizar el pase de rodillo con el objetivo de acondicionar de la mejor manera posible el suelo para el cultivo.

## 6. Siembra

La siembra va a estar enmarcada en diferentes épocas del año para cada cultivo.

Los cereales se van a sembrar en noviembre y diciembre.

La veza se va a sembrar en octubre.

El girasol se va a sembrar en abril.

### 6.1. Dosis y marcos de siembra

Para determinar la cantidad de semilla necesaria para cada cultivo, es necesario conocer una serie de coeficientes (Besnier, 1695) que van a ayudar a calcular con exactitud esta cantidad:

- **Pureza (P):** cantidad de semilla de la especie o de la variedad que hay en un lote de semillas.
- **Coefficiente de Germinación (PG):** Porcentaje de semillas capaces de germinar, normas medidas en ensayos.
- **Coefficiente de población (CP):** Pone en relación el número de plantas que llegan a constituirse de forma natural con la cantidad de plantas germinadas.
- **Coefficiente de ahijamiento (A):** Número de espigas que hay en una superficie en relación con el número de plántulas.
- **Peso de mil semillas (PMS):** Peso en gramos de 1000 semillas.

- **Densidad de siembra (DS):** Número de plantas totales para lograr un buen crecimiento del cultivo,
- **Distancia entre líneas de cultivo:** Separación entre los líneas del cultivo.

Con ayuda de estos parámetros se va a conseguir la dosis de siembra adecuada además de establecer un marco de siembra deseado para cada cultivo.

### 6.1.1. Trigo

Para el trigo hemos elegido la variedad Chambo que se van a exponer sus características en la siguiente tabla.

Tabla 5: características de la variedad de trigo.

Trigo	
<b>Pureza (P)</b> (%)	98
<b>Coefficiente de Germinación (PG)</b> (%)	85
<b>Coefficiente de población (CP)</b> (%)	87
<b>Coefficiente de ahijamiento (A)</b>	2,1
<b>Peso de mil semillas (PMS)</b> (g)	48

La cantidad de espigas por m<sup>2</sup> para el trigo deseada es de 550.

A partir de ese dato vamos a obtener la dosis y los marcos de siembra.

- DOSIS DE SIEMBRA

$$n^{\circ} \frac{\text{espigas}}{\text{m}^2} \times \frac{100}{P} \times \frac{100}{PG} \times \frac{100}{CP} \times \frac{1}{A} = \frac{\text{semillas}}{\text{m}^2}$$

$$550^{\circ} \frac{\text{espigas}}{\text{m}^2} \times \frac{100}{98} \times \frac{100}{85} \times \frac{100}{87} \times \frac{1}{2,1} = 361,39 \frac{\text{semillas}}{\text{m}^2}$$

$$n^{\circ} \frac{\text{semillas}}{\text{m}^2} \times \frac{10000 \text{ m}^2}{1 \text{ ha}} \times \frac{\text{PMS}}{1000} = \frac{\text{kg}}{\text{ha}}$$

$$361,39 \frac{\text{semillas}}{\text{m}^2} \times \frac{10000 \text{ m}^2}{1 \text{ ha}} \times \frac{0,048 \text{ kg}}{1000} = 173,47 \frac{\text{kg}}{\text{ha}}$$

La dosis de siembra calculada es de 173,47  $\frac{\text{kg}}{\text{ha}}$

- MARCO DE SIEMBRA

Establecemos la distancia entre líneas de 16 cm.

$$361,39 \frac{\text{semillas}}{\text{m}^2} \times 0,16 \text{ m} = 57,83 \frac{\text{semillas}}{1 \text{ m lineal}}$$

$$\frac{1 \text{ m lineal}}{57,83 \frac{\text{semillas}}{1 \text{ m lineal}}} = 0,0172 \text{ m}$$

El marco de siembra establecido es de 16 cm de separación entre los líneas y de 1,72 cm de separación entre semillas.

### 6.1.2. Cebada

Para la cebada hemos elegido la variedad Planet que se van a exponer sus características en la siguiente tabla.

Tabla 6: características de la variedad de cebada.

<b>Cebada</b>	
<b>Pureza (P)</b> (%)	98
<b>Coefficiente de Germinación (PG)</b> (%)	85
<b>Coefficiente de población (CP)</b> (%)	75
<b>Coefficiente de ahijamiento (A)</b>	2,1
<b>Peso de mil semillas (PMS)</b> (g)	43

La cantidad de espigas por m<sup>2</sup> para la cebada, deseada es de 500.

A partir de ese dato vamos a obtener la dosis y los marcos de siembra.

- DOSIS DE SIEMBRA

$$n^{\circ} \frac{\text{espigas}}{\text{m}^2} \times \frac{100}{P} \times \frac{100}{PG} \times \frac{100}{CP} \times \frac{1}{A} = \frac{\text{semillas}}{\text{m}^2}$$

$$500^{\circ} \frac{\text{espigas}}{\text{m}^2} \times \frac{100}{98} \times \frac{100}{85} \times \frac{100}{75} \times \frac{1}{2,1} = 381 \frac{\text{semillas}}{\text{m}^2}$$

$$n^{\circ} \frac{\text{semillas}}{\text{m}^2} \times \frac{10000 \text{ m}^2}{1 \text{ ha}} \times \frac{\text{PMS}}{1000} = \frac{\text{kg}}{\text{ha}}$$

$$381 \frac{\text{semillas}}{\text{m}^2} \times \frac{10000 \text{ m}^2}{1 \text{ ha}} \times \frac{0,043 \text{ kg}}{1000} = 163,88 \frac{\text{kg}}{\text{ha}}$$

La dosis de siembra calculada es de 163,88  $\frac{\text{kg}}{\text{ha}}$

- MARCO DE SIEMBRA

Establecemos la distancia entre líneas de 16 cm.

$$381 \frac{\text{semillas}}{\text{m}^2} \times 0,16 \text{ m} = 60,96 \frac{\text{semillas}}{1 \text{ m lineal}}$$

$$\frac{1 \text{ m lineal}}{60,96 \frac{\text{semillas}}{1 \text{ m lineal}}} = 0,0164 \text{ m}$$

El marco de siembra establecido es de 16 cm de separación entre los líneas y de 1,64 cm de separación entre semillas.

### 6.1.3. Veza

Para la veza hemos elegido la variedad Buza que se van a exponer sus características en la siguiente tabla.

Tabla 7: características de la variedad de veza.

Veza	
Pureza (P) (%)	98
Coefficiente de Germinación (PG) (%)	85
Coefficiente de población (CP) (%)	75
Peso de mil semillas (PMS) (g)	59

La densidad de siembra del cultivo de veza para grano debe tener menor densidad que el de veza para forraje, ya que se busca una mayor ramificación y desarrollo de la planta. La densidad debe estar sobre las 100 plantas/m<sup>2</sup>.

A partir de ese dato vamos a obtener la dosis y los marcos de siembra.

- DOSIS DE SIEMBRA

$$n^{\circ} \frac{\text{plantas}}{\text{m}^2} \times \frac{100}{P} \times \frac{100}{PG} \times \frac{100}{CP} = \frac{\text{semillas}}{\text{m}^2}$$

$$100 \frac{\text{plantas}}{\text{m}^2} \times \frac{100}{98} \times \frac{100}{85} \times \frac{100}{75} = 160 \frac{\text{semillas}}{\text{m}^2}$$

$$n^{\circ} \frac{\text{semillas}}{\text{m}^2} \times \frac{10000 \text{ m}^2}{1 \text{ ha}} \times \frac{\text{PMS}}{1000} = \frac{\text{kg}}{\text{ha}}$$

$$160 \frac{\text{semillas}}{\text{m}^2} \times \frac{10000 \text{ m}^2}{1 \text{ ha}} \times \frac{0,059 \text{ kg}}{1000} = 94,44 \frac{\text{kg}}{\text{ha}}$$

La dosis de siembra calculada es de 94,44  $\frac{\text{kg}}{\text{ha}}$

- MARCO DE SIEMBRA

Establecemos la distancia entre líneas de 16 cm.

$$160 \frac{\text{semillas}}{\text{m}^2} \times 0,16 \text{ m} = 25,6 \frac{\text{semillas}}{1 \text{ m lineal}}$$

$$\frac{1 \text{ m lineal}}{25,6 \frac{\text{semillas}}{1 \text{ m lineal}}} = 0,039 \text{ m}$$

El marco de siembra establecido es de 16 cm de separación entre los líneas y de 3,9 cm de separación entre semillas.

#### 6.1.4. Girasol

Para el girasol hemos elegido la variedad Focus que se van a exponer sus características en la siguiente tabla.

Tabla 8: características de la variedad de girasol.

<b>Girasol</b>	
<b>Pureza (P)</b> (%)	95
<b>Coefficiente de Germinación (PG)</b> (%)	90
<b>Coefficiente de población (CP)</b> (%)	95
<b>Peso de mil semillas (PMS)</b> (g)	65

La densidad de siembra del cultivo de girasol para secano debe estar comprendida entre las 40 000 y 60 000 plantas/ha. Dado que nuestra tierra es bastante productiva vamos a coger la recomendación más favorable y elegimos la densidad de 60 000 plantas/ha.

A partir de ese dato vamos a obtener la dosis y los marcos de siembra.

- DOSIS DE SIEMBRA

$$n^{\circ} \frac{\text{plantas}}{\text{m}^2} \times \frac{100}{P} \times \frac{100}{PG} \times \frac{100}{CP} = \frac{\text{semillas}}{\text{m}^2}$$

$$6 \frac{\text{plantas}}{\text{m}^2} \times \frac{100}{95} \times \frac{100}{90} \times \frac{100}{95} = 6,16 \frac{\text{semillas}}{\text{m}^2}$$

$$n^{\circ} \frac{\text{semillas}}{\text{m}^2} \times \frac{10000 \text{ m}^2}{1 \text{ ha}} \times \frac{\text{PMS}}{1000} = \frac{\text{kg}}{\text{ha}}$$

$$6,16 \frac{\text{semillas}}{\text{m}^2} \times \frac{10000 \text{ m}^2}{1 \text{ ha}} = 61600 \frac{\text{semillas}}{\text{ha}}$$

$$61600 \frac{\text{semillas}}{\text{ha}} \times \frac{1 \text{ ud}}{150000 \text{ semillas}} = 0,41 \frac{\text{ud}}{\text{ha}}$$

La dosis de siembra calculada es de  $0,41 \frac{ud}{ha}$ .

- MARCO DE SIEMBRA

Establecemos la distancia entre líneas de 16 cm.

$$6,16 \frac{semillas}{m^2} \times 0,5 m = 3,08 \frac{semillas}{1 m \text{ lineal}}$$

$$\frac{1 m \text{ lineal}}{3,08 \frac{semillas}{1 m \text{ lineal}}} = 0,32 m$$

El marco de siembra establecido es de 50 cm de separación entre los líneas y de 32 cm de separación entre semillas.

## 6.2. Semilla utilizada

La semilla utilizada es certificada, seleccionada y a granel que nos proporciona buenos coeficientes de nascencia y de población.

La semilla de girasol de compra en sacos de semilla certificada que viene por unidades.

Vamos a calcular la cantidad de semilla que se tiene que adquirir para una campaña.

Tabla 9: cantidad total de simiente en una campaña.

Cultivo	Superficie cultivada (ha)	Dosis	Simiente	Marco (m)
Trigo	30	173,47 kg/ha	5 205 kg	0.16 x 0.0173
Cebada	30	163,88 kg/ha	4 917 kg	0.16 x 0.0164
Girasol	30	0,5 ud/ha	15 ud	0.5 x 0.27
Veza	30	94,44 kg/ha	2 834 kg	0.16 x 0.039

## 7. Fertilización órgano-mineral

Tiene como objetivo mantener el contenido mineral del suelo para posibilitar que el cultivo pueda absorberlos en el momento y la cantidad adecuadas.

Se va a determinar las necesidades de los diferentes fertilizantes y abonos orgánicos de la explotación. Se va a utilizar el método del balance, en el que se consideran las entradas de nutrientes y por otro lado se le restan las salidas. Una vez establecido el balance se sabe la cantidad de fertilizante a utilizar.

En la explotación se produce un abonado de fondo a todos los cultivos, este abonado se realiza con un abono orgánico proveniente de diferentes gallinazas, posteriormente el abonado de sementera solamente se realiza a los cultivos de cereal, trigo y cebada, por lo que se producirá un reparto de las necesidades de nitrógeno entre los dos abonados.

El abonado de sementera o de fondo, en el que se reparte el abono y posteriormente es enterrado por una labor. Este sistema es muy eficaz ya que coloca los minerales más cerca de las raíces, los órganos por los que la planta absorbe los nutrientes. En el abonado de sementera se proporcionarán aproximadamente el 20% de las necesidades totales de la planta.

Otro de cobertera en el que se reparte el fertilizante por la superficie del cultivo. Se repartirá la proporción restante de las necesidades de la planta para evitar que se pierdan los elementos al hacer solo una aplicación.

Para el abonado de sementera se va a utilizar un fertilizante orgánico ya que junto a los abonos minerales incorporan materia orgánica en la misma aplicación. Estos fertilizantes gracias a su contenido en materia orgánica son capaces de disminuir las lixiviaciones y los bloqueos produciendo una mayor asimilación de los nutrientes minerales.

Además, estos abonos orgánicos tienen la ventaja de suministrarse en el suelo de una sola aplicación disminuyendo el trabajo del promotor. Se fabrican en forma de gránulos o de pellets por lo que su uso va a ser de forma idéntica a los abonados minerales convencionales facilitando su manejo.

Para el abonado de cobertera se utilizará un abono mineral, el NAC 27% (nitrato amónico cálcico), el cual nos permitirá satisfacer las necesidades de nitrógeno de los cultivos.

Nos decantamos por estos abonos orgánicos gracias a la facilidad de manejo que tienen en contra de los residuos ganaderos convencionales, ya que no habría que alquilar maquinaria para su suministro, sino que se puede utilizar la maquinaria existente en la explotación. Además, tienen un bajo precio en comparación a los abonos minerales, por lo que se utilizan de manera coordinada.

## 7.1. Ganancias

### 7.1.1. Aportes de la materia orgánica

La materia orgánica al producirse su mineralización aporta al suelo una cantidad determinada de nutrientes que se calcula de la siguiente manera:

$$\text{NPK mineralizado (mo)} = S \text{ (m}^2\text{)} \times da \text{ (t/m}^3\text{)} \times p \text{ (m)} \times \text{MO (\%)} \times \text{NPK mo (\%)} \times K2 \times \text{AC (\%)}$$

Siendo:

- S = Superficie (ha)
- da = Densidad aparente del suelo (t/m<sup>3</sup>)
- p = Profundidad (m)
- MO = Nivel de materia orgánica del suelo (%)
- NPK mo = Contenido medio de Nitrógeno (N), Fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) y Potasio (K<sub>2</sub>O) en la materia orgánica. (%)
- K2 = Coeficiente de mineralización anual (%)
- AC = Aprovechamiento del cultivo (%)

La cantidad de nutrientes procedentes de la mineralización depende de la cantidad de materia orgánica que haya en el suelo cada año.

Los datos que se van a utilizar para hacer los cálculos son:

- S = 10 000 m<sup>2</sup>
- da = 1,37 t/m<sup>3</sup>
- p = 0,3 m
- MO = 0,82 %
- N mo = 3 %
- P mo = 1,25 %
- K mo = 1 %
- K2 = 1,5 %
- AC = 75 %

- **Nitrógeno**

N mineralizado (mo) = 10 000 m<sup>2</sup> x 1,37 t/m<sup>3</sup> x 0,3 m x 0,0082 % x 0,03 % x 0,015 x 0,75 x 1000 kg/t = 11,37 Kg de Nitrógeno / ha.

- **Fósforo**

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> mineralizado (mo) = 10 000 m<sup>2</sup> x 1,37 t/m<sup>3</sup> x 0,3 m x 0,0082 % x 0,0125 % x 0,015 x 0,75 x 1000 kg/t = 4,73 Kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> / ha.

- **Potasio**

$K_2O$  mineralizado (mo) =  $10\,000\text{ m}^2 \times 1,37\text{ t/m}^3 \times 0,3\text{ m} \times 0,0082\% \times 0,01\% \times 0,015 \times 0,75 \times 1000\text{ kg/t} = 3,79\text{ Kg de } K_2O / \text{ha}$ .

Las aportaciones de la materia orgánica mineralizada las exponemos en la siguiente tabla:

Tabla 10: Aportaciones minerales de la materia orgánica.

<b>Aportaciones de materia orgánica mineralizada (Kg/ha)</b>		
<b>N</b>	<b>P2O5</b>	<b>K2O</b>
11,37	10,5	8,4

### 7.1.2. Aportes de los residuos

Tenemos en cuenta que se aportan todos los residuos disponibles de todos los cultivos. Despreciamos el primer año de cosecha puesto que es una situación excepcional que solamente se va a dar ese año en concreto, por lo que se va a hacer el cálculo normal de la explotación.

Calculamos los aportes con la siguiente fórmula:

$$N = \text{Residuo (kg/ha)} \times \% \text{ MS residuo} \times \% \text{ N en residuo}$$

$$P_2O_5 = \text{Residuo (kg/ha)} \times \% \text{ MS residuo} \times \% \text{ P}_2\text{O}_5 \text{ en residuo}$$

$$K_2O = \text{Residuo (kg/ha)} \times \% \text{ MS residuo} \times \% \text{ K}_2\text{O en residuo.}$$

El residuo se obtiene a partir de la producción media de cada cultivo con la siguiente fórmula:

$$\text{Producción total de biomasa (kg/ha)} = \text{Producción media grano (kg/ha)} \times \frac{1-IC}{IC}$$

Siendo:

IC: Índice de cosecha.

Tabla 11: índices de cosecha de los cultivos de la explotación

<b>Cultivo</b>	<b>IC</b>
<b>Trigo</b>	0,45
<b>Cebada</b>	0,45
<b>Girasol</b>	0,35
<b>Veza</b>	0,45

Para el cálculo del residuo de cada cultivo se tiene en cuenta que se entierran la totalidad de los residuos, por lo que se aplica un factor de corrección del 75%. Pues al igual que ocurre con los aportes minerales de la materia orgánica, los cultivos no están establecidos durante todo el año en el suelo, y por lo tanto, no se produce un aprovechamiento completo.

Cantidad de residuo (kg/ha) = Producción total de biomasa (kg/ha) x Factor de corrección

- **Nitrógeno**

Las cantidades de nitrógeno en los residuos de cada cultivo necesarios para hacer el cálculo de los minerales vienen reflejadas en la siguiente tabla:

Tabla 12: Cantidad de N en los residuos de cada cultivo.

Cultivo	% N
Trigo	0,65
Cebada	0,8
Girasol	0,8
Veza	3

- Trigo

Producción media: 3200 kg/ha.

Materia seca: 88%.

$$\text{Residuo} = 3200 \text{ Kg/ha} \times \frac{1-0,45}{0,45} \times 0,75 = 2933 \text{ Kg/ha}$$

$$\text{N (Kg/ha)} = 2933 \text{ kg/ha} \times 0,88 \times 0,0065 = 16,8 \text{ Kg/ha.}$$

- Cebada

Producción media: 3000 kg/ha.

Materia seca: 88%.

$$\text{Residuo} = 3000 \text{ Kg/ha} \times \frac{1-0,45}{0,45} \times 0,75 = 2750 \text{ Kg/ha}$$

$$\text{N (Kg/ha)} = 2750 \text{ kg/ha} \times 0,88 \times 0,008 = 19,4 \text{ Kg/ha.}$$

- Girasol

Producción media: 1200 kg/ha.

Materia seca: 90%.

$$\text{Residuo} = 1200 \text{ Kg/ha} \times \frac{1-0,35}{0,35} \times 0,75 = 1672 \text{ Kg/ha}$$

$$\text{N (Kg/ha)} = 1672 \text{ kg/ha} \times 0,9 \times 0,008 = 12 \text{ Kg/ha.}$$

- Veza

Producción media: 2700 kg/ha.

Materia seca: 88%.

$$\text{Residuo} = 2700 \text{ Kg/ha} \times \frac{1-0,45}{0,45} \times 0,75 = 2475 \text{ Kg/ha}$$

$$N \text{ (Kg/ha)} = 2933 \text{ kg/ha} \times 0,88 \times 0,03 = 65,4 \text{ Kg/ha.}$$

- **P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>**

Las cantidades de fósforo en los residuos de cada cultivo necesarios para hacer el cálculo de los minerales vienen reflejadas en la siguiente tabla:

Tabla 13: Cantidad de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> en los residuos de cada cultivo.

Cultivo	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Trigo	0,18
Cebada	0,2
Girasol	1
Veza	0,25

- Trigo

Producción media: 3200 kg/ha.

Materia seca: 88%.

$$\text{Residuo} = 3200 \text{ Kg/ha} \times \frac{1-0,45}{0,45} \times 0,75 = 2933 \text{ Kg/ha}$$

$$P_2O_5 \text{ (Kg/ha)} = 2933 \text{ kg/ha} \times 0,88 \times 0,0018 = 4,7 \text{ Kg/ha.}$$

- Cebada

Producción media: 3000 kg/ha.

Materia seca: 88%.

$$\text{Residuo} = 3000 \text{ Kg/ha} \times \frac{1-0,45}{0,45} \times 0,75 = 2750 \text{ Kg/ha}$$

$$P_2O_5 \text{ (Kg/ha)} = 2750 \text{ kg/ha} \times 0,88 \times 0,002 = 4,9 \text{ Kg/ha.}$$

- Girasol

Producción media: 1200 kg/ha.

Materia seca: 90%.

$$\text{Residuo} = 1200 \text{ Kg/ha} \times \frac{1-0,35}{0,35} \times 0,75 = 1672 \text{ Kg/ha}$$

$$P_2O_5 \text{ (Kg/ha)} = 1672 \text{ kg/ha} \times 0,9 \times 0,01 = 15 \text{ Kg/ha.}$$

- Veza

Producción media: 2700 kg/ha.

Materia seca: 88%.

$$\text{Residuo} = 2700 \text{ Kg/ha} \times \frac{1-0,45}{0,45} \times 0,75 = 2475 \text{ Kg/ha}$$

$$P_2O_5 \text{ (Kg/ha)} = 2933 \text{ kg/ha} \times 0,88 \times 0,0025 = 6,5 \text{ Kg/ha.}$$

- **K<sub>2</sub>O**

Las cantidades de potasio en los residuos de cada cultivo necesarios para hacer el cálculo de los minerales vienen reflejadas en la siguiente tabla:

Tabla 14: Cantidad de K<sub>2</sub>O en los residuos de cada cultivo.

Cultivo	% K <sub>2</sub> O
Trigo	1,18
Cebada	1,20
Girasol	1
Veza	1,4

- Trigo

Producción media: 3200 kg/ha.

Materia seca: 88%.

$$\text{Residuo} = 3200 \text{ Kg/ha} \times \frac{1-0,45}{0,45} \times 0,75 = 2933 \text{ Kg/ha}$$

$$K_2O \text{ (Kg/ha)} = 2933 \text{ kg/ha} \times 0,88 \times 0,0118 = 30,5 \text{ Kg/ha.}$$

- Cebada

Producción media: 3000 kg/ha.

Materia seca: 88%.

$$\text{Residuo} = 3000 \text{ Kg/ha} \times \frac{1-0,45}{0,45} \times 0,75 = 2750 \text{ Kg/ha}$$

$$K_2O \text{ (Kg/ha)} = 2750 \text{ kg/ha} \times 0,88 \times 0,012 = 29 \text{ Kg/ha.}$$

- Girasol

Producción media: 1200 kg/ha.

Materia seca: 90%.

$$\text{Residuo} = 1200 \text{ Kg/ha} \times \frac{1-0,35}{0,35} \times 0,75 = 1672 \text{ Kg/ha}$$

$$K_2O \text{ (Kg/ha)} = 1672 \text{ kg/ha} \times 0,9 \times 0,01 = 15 \text{ Kg/ha.}$$

- Veza

Producción media: 2700 kg/ha.

Materia seca: 88%.

$$\text{Residuo} = 2700 \text{ Kg/ha} \times \frac{1-0,45}{0,45} \times 0,75 = 2475 \text{ Kg/ha}$$

$$K_2O \text{ (Kg/ha)} = 2933 \text{ kg/ha} \times 0,88 \times 0,014 = 36 \text{ Kg/ha.}$$

### 7.1.3. Aportes de nitrógeno del agua de lluvia

Un año con una cantidad de precipitaciones dentro de la media de la zona del estudio se estima una cantidad de 6 Kg de N/ha.

## 7.2. Pérdidas

### 7.2.1. Extracciones de los cultivos

La cantidad de micronutrientes extraídas por los cultivos son las correspondientes con las demandadas por la cosecha (granos y aquenios) y los residuos.

Para calcular la cantidad de microelementos extraídos por los granos y los aquenios tenemos que utilizar la siguiente fórmula:

$$N = \text{Cosecha (kg/ha)} \times \% \text{ MS cosecha} \times \% \text{ N en grano.}$$

$$P_2O_5 = \text{Cosecha (kg/ha)} \times \% \text{ MS cosecha} \times \% \text{ P}_2\text{O}_5 \text{ en grano.}$$

$$K_2O = \text{Cosecha (kg/ha)} \times \% \text{ MS cosecha} \times \% \text{ K}_2\text{O en grano.}$$

Y para calcular la cantidad de microelementos extraídos en el residuo tenemos que utilizar la siguiente fórmula:

$$N = \text{Cosecha (kg/ha)} \times \frac{1-IC}{IC} \% \times \text{MS residuo} \times \% \text{ N en residuo.}$$

$$P_2O_5 = \text{Cosecha (kg/ha)} \times \frac{1-IC}{IC} \times \% \text{ MS residuo} \times \% \text{ P}_2\text{O}_5 \text{ en residuo.}$$

$$K_2O = \text{Cosecha (kg/ha)} \times \frac{1-IC}{IC} \times \% \text{ MS residuo} \times \% \text{ K}_2\text{O en residuo.}$$

Siendo:

IC: Índice de cosecha.

Tabla 15: índices de cosecha de los cultivos de la explotación

Cultivo	IC
Trigo	0,45
Cebada	0,45
Girasol	0,35
Veza	0,45

Una vez calculados los datos de los microelementos extraídos por la cosecha y el residuo estos se suman para saber la demanda total del cultivo:

$$N = N \text{ en grano} + N \text{ en residuo}$$

$$P_2O_5 = P_2O_5 \text{ en grano} + P_2O_5 \text{ en residuo}$$

$$K_2O = K_2O \text{ en grano} + K_2O \text{ en residuo}$$

- **Nitrógeno**

Las cantidades de nitrógeno en los residuos y los granos de cada cultivo necesarios para hacer el cálculo de los minerales vienen reflejadas en la siguiente tabla:

Tabla 16: Cantidad de N en los residuos y los granos de cada cultivo.

<b>Cultivo</b>	<b>% N grano</b>	<b>% N residuo</b>
<b>Trigo</b>	2,1	0,65
<b>Cebada</b>	2,3	0,8
<b>Girasol</b>	2,95	0,8
<b>Veza</b>	3,9	3

- Trigo

Producción media: 3200 kg/ha.

Materia seca: 88%.

$$\text{Grano} = 3200 \text{ Kg/ha} \times 0,88 \times 0,021 = 59,2 \text{ Kg N/ha}$$

$$\text{Residuo} = 3200 \text{ Kg/ha} \times \frac{1-0,45}{0,45} \times 0,88 \times 0,0065 = 22,4 \text{ Kg N/ha}$$

$$N \text{ total} = 59,2 + 22,4 = 81,6 \text{ Kg N/ha.}$$

- Cebada

Producción media: 3000 kg/ha.

Materia seca: 88%.

$$\text{Grano} = 3000 \text{ Kg/ha} \times 0,88 \times 0,023 = 60,7 \text{ Kg N/ha}$$

$$\text{Residuo} = 3000 \text{ Kg/ha} \times \frac{1-0,45}{0,45} \times 0,88 \times 0,008 = 25,8 \text{ Kg N/ha}$$

$$N \text{ total} = 60,7 + 25,8 = 86,5 \text{ Kg N/ha.}$$

- Girasol

Producción media: 1200 kg/ha.

Materia seca: 90%.

$$\text{Grano} = 1200 \text{ Kg/ha} \times 0,9 \times 0,0295 = 31,9 \text{ Kg N/ha}$$

$$\text{Residuo} = 1200 \text{ Kg/ha} \times \frac{1-0,35}{0,35} \times 0,9 \times 0,008 = 16 \text{ Kg N/ha}$$

$$N \text{ total} = 32 + 16 = 48 \text{ Kg N/ha.}$$

- Veza

Producción media: 2700 kg/ha.

Materia seca: 88%.

Grano = 2700 Kg/ha x 0,88 x 0,039 = 92,7 Kg N/ha

Residuo = 2700 Kg/ha x  $\frac{1-0,45}{0,45}$  x 0,88 x 0,03 = 87,3 Kg N/ha

N total = 92,7 + 87,3 = 180 Kg N/ha.

- **P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>**

Las cantidades de fósforo en los residuos y los granos de cada cultivo necesarios para hacer el cálculo de los minerales vienen reflejadas en la siguiente tabla:

Tabla 17: Cantidad de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> en los residuos y los granos de cada cultivo.

Cultivo	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> grano	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> residuo
<b>Trigo</b>	0,96	0,18
<b>Cebada</b>	1	0,2
<b>Girasol</b>	1,44	1
<b>Veza</b>	1,05	0,25

- Trigo

Producción media: 3200 kg/ha.

Materia seca: 88%.

Grano = 3200 Kg/ha x 0,88 x 0,0096 = 27 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha

Residuo = 3200 Kg/ha x  $\frac{1-0,45}{0,45}$  x 0,88 x 0,0018 = 6,2 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> total = 27 + 6,2 = 33,2 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha.

- Cebada

Producción media: 3000 kg/ha.

Materia seca: 88%.

Grano = 3000 Kg/ha x 0,88 x 0,01 = 26,4 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha

Residuo = 3000 Kg/ha x  $\frac{1-0,45}{0,45}$  x 0,88 x 0,002 = 6,5 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> total = 26,4 + 6,5 = 32,9 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha.

- Girasol

Producción media: 1200 kg/ha.

Materia seca: 90%.

Grano = 1200 Kg/ha x 0,9 x 0,0144 = 15,6 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha

$$\text{Residuo} = 1200 \text{ Kg/ha} \times \frac{1-0,35}{0,35} \times 0,9 \times 0,01 = 20 \text{ Kg P}_2\text{O}_5/\text{ha}$$

$$\text{P}_2\text{O}_5 \text{ total} = 15,6 + 20 = 35,6 \text{ Kg P}_2\text{O}_5/\text{ha}.$$

- Veza

Producción media: 2700 kg/ha.

Materia seca: 88%.

$$\text{Grano} = 2700 \text{ Kg/ha} \times 0,88 \times 0,0105 = 25 \text{ Kg P}_2\text{O}_5/\text{ha}$$

$$\text{Residuo} = 2700 \text{ Kg/ha} \times \frac{1-0,45}{0,45} \times 0,88 \times 0,0025 = 7,3 \text{ Kg P}_2\text{O}_5/\text{ha}$$

$$\text{P}_2\text{O}_5 \text{ total} = 25 + 7,3 = 32,3 \text{ Kg P}_2\text{O}_5/\text{ha}.$$

- **K<sub>2</sub>O**

Las cantidades de potasio en los residuos de cada cultivo necesarios para hacer el cálculo de los minerales vienen reflejadas en la siguiente tabla:

Tabla 18: Cantidad de K<sub>2</sub>O en los residuos y los granos de cada cultivo.

Cultivo	% K <sub>2</sub> O grano	% K <sub>2</sub> O residuo
<b>Trigo</b>	0,61	1,18
<b>Cebada</b>	0,54	1,2
<b>Girasol</b>	0,88	1
<b>Veza</b>	1,4	1,4

- Trigo

Producción media: 3200 kg/ha.

Materia seca: 88%.

$$\text{Grano} = 3200 \text{ Kg/ha} \times 0,88 \times 0,0061 = 17,2 \text{ Kg K}_2\text{O} /\text{ha}$$

$$\text{Residuo} = 3200 \text{ Kg/ha} \times \frac{1-0,45}{0,45} \times 0,88 \times 0,0118 = 40,6 \text{ Kg K}_2\text{O} /\text{ha}$$

$$\text{K}_2\text{O total} = 17,2 + 40,6 = 57,8 \text{ Kg K}_2\text{O} /\text{ha}.$$

- Cebada

Producción media: 3000 kg/ha.

Materia seca: 88%.

$$\text{Grano} = 3000 \text{ Kg/ha} \times 0,88 \times 0,0054 = 14,3 \text{ Kg K}_2\text{O} /\text{ha}$$

$$\text{Residuo} = 3000 \text{ Kg/ha} \times \frac{1-0,45}{0,45} \times 0,88 \times 0,012 = 38,7 \text{ Kg K}_2\text{O} /\text{ha}$$

$$\text{K}_2\text{O total} = 14,3 + 38,7 = 53 \text{ Kg K}_2\text{O} /\text{ha}.$$

- Girasol

Producción media: 1200 kg/ha.

Materia seca: 90%.

Grano =  $1200 \text{ Kg/ha} \times 0,9 \times 0,0088 = 9,5 \text{ Kg K}_2\text{O /ha}$

Residuo =  $1200 \text{ Kg/ha} \times \frac{1-0,35}{0,35} \times 0,9 \times 0,01 = 20 \text{ Kg K}_2\text{O /ha}$

$\text{K}_2\text{O total} = 9,5 + 20 = 29,5 \text{ Kg K}_2\text{O /ha.}$

- Veza

Producción media: 2700 kg/ha.

Materia seca: 88%.

Grano =  $2700 \text{ Kg/ha} \times 0,88 \times 0,014 = 33,3 \text{ Kg K}_2\text{O /ha}$

Residuo =  $2700 \text{ Kg/ha} \times \frac{1-0,45}{0,45} \times 0,88 \times 0,014 = 40,7 \text{ Kg K}_2\text{O /ha}$

$\text{K}_2\text{O total} = 33,3 + 40,7 = 74 \text{ Kg K}_2\text{O /ha.}$

### 7.2.2. Pérdidas de nitrógeno

Suponemos unas pérdidas de nitrógeno del 10% para compensar pérdidas por los diferentes procesos secundarios que se producen.

### 7.2.3. Factores de ajuste

Se establecen unos factores de corrección que dependen de diferentes parámetros de las características del suelo para el fósforo y el potasio:

- **Fósforo:** Depende del nivel de fertilidad del suelo y del pH del suelo, con estos dos datos a través de la tabla de factores de ajustes para el cálculo de las necesidades de fósforo, obtenemos que  $F_a = 1,3$ . Por lo tanto, se aplica un factor de ajuste de 1,3 puesto que el pH del suelo tiene un nivel inferior a 8,5.
- **Potasio:** Depende del nivel de fertilidad del suelo en potasio y del tipo de terreno (franco, en nuestro caso), con estos dos datos a través de la tabla de factores de ajustes para el cálculo de las necesidades de potasio, obtenemos que  $F_a = 1$ . Por lo tanto, se establece un factor de ajuste de 1,0 puesto que la textura del suelo es franco arcilloso.

## 7.3. Balance de la fertilización

Las necesidades del suelo en nutrientes de los diferentes cultivos se establecen determinando las entradas y las salidas de nutrientes.

### 7.3.1. Nitrógeno

Para hacer el balance de nitrógeno se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Necesidades de N } \left( \frac{\text{kg}}{\text{ha}} \right) = \frac{Nc - (Nmo + Nr + Np)}{e}$$

Donde:

- Nc = Nitrógeno extraído por la cosecha (Kg/ha).
- Nmo = Nitrógeno obtenido por la materia orgánica (Kg/ha).
- Nr = Nitrógeno procedente de la descomposición de los residuos de cosecha (Kg/ha).
- Np = Nitrógeno procedente de las precipitaciones (Kg/ha).
- e = Eficiencia de recuperación del nitrógeno (%).

Hacemos el balance para cada cultivo de la rotación de la explotación por separado:

- Trigo

$$Nc = 81,6 \text{ Kg/ha.}$$

$$Nmo = 11,37 \text{ Kg/ha.}$$

$$Nr = 16,8 \text{ Kg/ha.}$$

$$Np = 6 \text{ Kg/ha.}$$

$$e = 90 \text{ \%}.$$

$$\text{Necesidades de N } \left( \frac{\text{kg}}{\text{ha}} \right) = \frac{81,6 - (11,37 + 16,8 + 6)}{0,9} = 52,7 \text{ Kg/ha}$$

- Cebada

$$Nc = 86,5 \text{ Kg/ha.}$$

$$Nmo = 11,37 \text{ Kg/ha.}$$

$$Nr = 19,4 \text{ Kg/ha.}$$

$$Np = 6 \text{ Kg/ha.}$$

$$e = 90 \text{ \%}.$$

$$\text{Necesidades de N } \left( \frac{\text{kg}}{\text{ha}} \right) = \frac{86,5 - (11,37 + 19,4 + 6)}{0,9} = 55,25 \text{ Kg/ha}$$

- Girasol

$$Nc = 48 \text{ Kg/ha.}$$

$$N_{mo} = 11,37 \text{ Kg/ha.}$$

$$N_r = 12 \text{ Kg/ha.}$$

$$N_p = 6 \text{ Kg/ha.}$$

$$e = 90 \text{ \%}.$$

$$\text{Necesidades de N } \left( \frac{\text{kg}}{\text{ha}} \right) = \frac{48 - (11,37 + 12 + 6)}{0,9} = 20,7 \text{ Kg/ha}$$

- Veza

$$N_c = 180 \text{ Kg/ha.}$$

$$N_{mo} = 11,37 \text{ Kg/ha.}$$

$$N_r = 65,4 \text{ Kg/ha.}$$

$$N_p = 6 \text{ Kg/ha.}$$

$$e = 90 \text{ \%}.$$

En las leguminosas tenemos en cuenta la simbiosis de la fijación de nitrógeno atmosférico que se define como un 0,6 de la absorción total en la veza.

$$N_{at} \text{ (Nitrógeno atmosférico)} = 180 \times 0,6 = 108 \text{ kg/ha.}$$

Con esta modificación la fórmula quedaría de la siguiente manera:

$$\text{Necesidades de N } \left( \frac{\text{kg}}{\text{ha}} \right) = \frac{N_c - (N_{mo} + N_r + N_p + N_{at})}{e}$$

$$\text{Necesidades de N } \left( \frac{\text{kg}}{\text{ha}} \right) = \frac{180 - (11,37 + 65,4 + 6 + 108)}{0,9} = -11,96 \text{ Kg/ha}$$

### 7.3.2. Fósforo

Para hacer el balance de fósforo se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Necesidades de P}_{205} \left( \frac{\text{kg}}{\text{ha}} \right) = (P_c \times f_a) - (P_{mo} + P_r)$$

Donde:

- $P_c$  = Cantidad de fósforo extraído por la cosecha (Kg/ha).
- $P_{mo}$  = fósforo obtenido por la materia orgánica (Kg/ha).
- $P_r$  = Fósforo procedente de la descomposición de los residuos de cosecha (Kg/ha).
- $f_a$  = Factor de ajuste.

Hacemos el balance para cada cultivo de la rotación de la explotación por separado:

- Trigo

$P_c = 33,2 \text{ Kg/ha.}$

$P_{mo} = 4,73 \text{ Kg/ha.}$

$P_r = 4,7 \text{ Kg/ha.}$

$f_a = 1,3.$

$$\text{Necesidades de P2O5} \left( \frac{\text{kg}}{\text{ha}} \right) = (33,2 \times 1,3) - (4,73 + 4,7) = 33,3 \frac{\text{Kg}}{\text{ha}}$$

- Cebada

$P_c = 32,9 \text{ Kg/ha.}$

$P_{mo} = 4,73 \text{ Kg/ha.}$

$P_r = 4,9 \text{ Kg/ha.}$

$f_a = 1,3.$

$$\text{Necesidades de P2O5} \left( \frac{\text{kg}}{\text{ha}} \right) = (32,9 \times 1,3) - (4,73 + 4,9) = 33,14 \frac{\text{Kg}}{\text{ha}}$$

- Girasol

$P_c = 35,6 \text{ Kg/ha.}$

$P_{mo} = 4,73 \text{ Kg/ha.}$

$P_r = 15 \text{ Kg/ha.}$

$f_a = 1,3.$

$$\text{Necesidades de P2O5} \left( \frac{\text{kg}}{\text{ha}} \right) = (35,6 \times 1,3) - (4,73 + 15) = 26,55 \frac{\text{Kg}}{\text{ha}}$$

- Veza

$P_c = 32,3 \text{ Kg/ha.}$

$P_{mo} = 10,5 \text{ Kg/ha.}$

$P_r = 6,5 \text{ Kg/ha.}$

$f_a = 1,3.$

$$\text{Necesidades de P2O5} \left( \frac{\text{kg}}{\text{ha}} \right) = (32,3 \times 1,3) - (4,73 + 6,5) = 30,76 \frac{\text{Kg}}{\text{ha}}$$

### 7.3.3. Potasio

Para hacer el balance de potasio se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Necesidades de } K_2O \left( \frac{kg}{ha} \right) = (Kc \times fa) - (Kmo + Kr)$$

Donde:

- Kc = Cantidad de potasio extraído por la cosecha (Kg/ha).
- Kmo = Potasio obtenido por la materia orgánica (Kg/ha).
- Kr = Potasio procedente de la descomposición de los residuos de cosecha (Kg/ha).
- fa = Factor de ajuste.

Hacemos el balance para cada cultivo de la rotación de la explotación por separado:

- Trigo

$$Kc = 57,8 \text{ Kg/ha.}$$

$$Kmo = 3,79 \text{ Kg/ha.}$$

$$Kr = 30,5 \text{ Kg/ha.}$$

$$fa = 1,0.$$

$$\text{Necesidades de } K_2O \left( \frac{kg}{ha} \right) = (57,8 \times 1,0) - (3,79 + 30,5) = 23,51 \frac{Kg}{ha}$$

- Cebada

$$Kc = 53 \text{ Kg/ha.}$$

$$Kmo = 3,79 \text{ Kg/ha.}$$

$$Kr = 29 \text{ Kg/ha.}$$

$$fa = 1,0.$$

$$\text{Necesidades de } K_2O \left( \frac{kg}{ha} \right) = (53 \times 1,0) - (3,79 + 29) = 20,21 \frac{Kg}{ha}$$

- Girasol

$$Kc = 29,5 \text{ Kg/ha.}$$

$$Kmo = 3,79 \text{ Kg/ha.}$$

$$Kr = 15 \text{ Kg/ha.}$$

$$fa = 1,0.$$

$$\text{Necesidades de } K_2O \left( \frac{kg}{ha} \right) = (29,5 \times 1,0) - (3,79 + 15) = 10,71 \frac{Kg}{ha}$$

- Veza

$$Kc = 74 \text{ Kg/ha.}$$

$$Kmo = 8,4 \text{ Kg/ha.}$$

$$Kr = 36 \text{ Kg/ha.}$$

fa = 1,0.

$$\text{Necesidades de } K_2O \left( \frac{kg}{ha} \right) = (74 \times 1,0) - (3,79 + 36) = 34,21 \frac{Kg}{ha}$$

## 7.4. Resumen de las necesidades

Vamos a agrupar todas las necesidades de los diferentes cultivos y los diferentes nutrientes en una tabla:

Tabla 19: balance de los cultivos y los nutrientes

Cultivo	N (Kg/ha)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (Kg/ha)	K <sub>2</sub> O (Kg/ha)
Trigo	53	33,3	23,51
Cebada	55,25	33,14	20,21
Girasol	20,7	26,55	10,71
Veza	-12	30,76	34,21

## 7.5. Dosis de abonado

### 7.5.1. Trigo

Tenemos en cuenta que se echa toda la cantidad de fósforo y potasio en el abonado de fondo, puesto que permanecen inmóviles no produciéndose pérdidas de estos minerales.

Se va a utilizar un abono orgánico con una composición NPK 3-3-3 con un 60% de materia orgánica en su composición para el abonado de fondo y el NAC 27% para el abonado en cobertera.

Por lo que el abonado para el trigo quedará de la siguiente, manera:

Tabla 20: abonado del trigo

Cultivo	Necesidades NPK	Fertilizante Fondo	Dosis (kg/ha)	Unidades aportadas NPK	Abonado Cobertera	Dosis (kg/ha)	Unidades aportadas NPK
Trigo	53-34-24	NPK 3-3-3 + 60% Mo	1150	34-34-34	NAC 27%	90	24-0-0

### 7.5.2. Cebada

Tenemos en cuenta que se echa toda la cantidad de fósforo y potasio en el abonado de fondo, puesto que permanecen inmóviles no produciéndose pérdidas de estos minerales.

Se va a utilizar un abono orgánico con una composición NPK 3-3-3 con un 60% de materia orgánica en su composición para el abonado de fondo y el NAC 27% para el abonado en cobertera.

Por lo que el abonado para el trigo quedará de la siguiente, manera:

Tabla 21: abonado de la cebada

Cultivo	Necesidades NPK	Fertilizante Fondo	Dosis (kg/ha)	Unidades aportadas NPK	Abonado Cobertera	Dosis (kg/ha)	Unidades aportadas NPK
Cebada	55-34-20	NPK 3-3-3 + 60% Mo	1150	34-34-34	NAC 27%	90	24-0-0

### 7.5.3. Girasol

El abonado del girasol solo se va a producir de sementera en una sola aplicación.

El abonado de girasol se va a llevar a cabo con un abono orgánico con una composición NPK 3-3-3 con un 60% de materia orgánica en su composición ya que, aunque no sea muy necesaria la aplicación de nitrógeno, no hay mucho desfase entre la cantidad aplicada de nitrógeno y, además, la cantidad de materia orgánica tiene muchas ventajas para el suelo.

Tabla 22: abonado del girasol

Cultivo	Necesidades NPK	Fertilizante Fondo	Dosis (kg/ha)	Unidades aportadas NPK
Girasol	21-27-11	NPK 3-3-3 + 60% Mo	900	27-27-27

### 7.5.4. Veza

La veza no precisa ningún aporte de nitrógeno por lo que se efectuará un abonado de sementera solamente antes de la siembra.

En el caso de la veza se va a abonar con un abono orgánico con una composición NPK 3-3-3 con un 60% de materia orgánica en su composición.

Tabla 23: abonado de la veza

Cultivo	Necesidades NPK	Fertilizante Fondo	Dosis (kg/ha)	Unidades aportadas NPK
Veza	0-31-34	NPK 3-3-3 +60% Mo	1150	34-34-34

## 7.6. Efecto de la materia orgánica del abonado

Al suministrarse el abonado de sementera orgánico con una cantidad del 60% en Mo, se va a calcular el impacto de esta cantidad suministrada.

Se utilizan en total una cantidad de 130 t de abono orgánico.

Se va a utilizar la siguiente fórmula:

$$Moh = MoA \times ms/100 \times K1$$

Siendo:

Moh: materia orgánica humificada

MoA: materia orgánica del abono

K1: coeficiente isohúmico. En este caso se toma como referencia un coeficiente isohúmico para estiércol maduro que corresponde con un 0,50.

$$Moh = 130,5 \text{ t} \times 0,50 = 65.25 \text{ t}$$

$$\text{Cantidad de suelo: } 120 \text{ ha} \times 10.000 \text{ m}^2/\text{ha} \times 1,37 \text{ t/m}^3 \times 0,3 \text{ m} = 493.200 \text{ t}$$

$$\% \text{ Mo} = 65.25 \text{ t} / 493.200 \text{ t} = 0.000123$$

Se produce un incremento de la materia orgánica del 0.01%

## 8. Tratamientos fitosanitarios

Hay que establecer unas medidas de control frente a las malas hierbas y las plagas ya que suponen una fuerte competencia a los cultivos, provocando un descenso de la producción de estos. Además, pueden ser posibles hospedadores de diferentes plagas y enfermedades que pueden afectar al cultivo.

Las guías de Gestión Integrada de Plagas (GIP), tienen como finalidad servir de orientación a agricultores y asesores para conseguir implantar los principios de gestión integrada de plagas en toda la producción agrícola nacional, uno de los requisitos para todas las explotaciones agrícolas que desarrollen su actividad en España, según el Capítulo III del Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.

Para la aplicación de la Gestión Integrada de Plagas, Enfermedades y Malas Hierbas, deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones generales:

1. En el control de plagas, enfermedades y malas hierbas se antepondrán, siempre que sea posible, los métodos biológicos, biotecnológicos, culturales y físicos a los métodos químicos. Estos métodos se utilizarán en el marco de estrategias que incluyan todos los aspectos de la explotación y del sistema de cultivo que favorezcan su control.

2. La evaluación del riesgo de cada plaga, enfermedad o mala hierba podrá realizarse mediante evaluaciones de los niveles poblacionales, su estado de desarrollo y presencia de fauna útil, fenología del cultivo, condiciones climáticas u otros parámetros de interés, llevadas a cabo en las parcelas sobre las que se ha de decidir una actuación. En el caso de cultivos que se realicen de forma similar en diversas parcelas, se podrá establecer que la estimación del riesgo se realice en unidades territoriales homogéneas mayores.

3. La aplicación de medidas directas de control de plagas y malas hierbas sólo se efectuará cuando los niveles poblacionales superen los umbrales de intervención, en el caso de que estos se encuentren fijados. Salvo en los casos de intervenciones preventivas, las cuales deberán ser justificadas, en cualquier caso.

4. En caso de resultar necesaria una intervención con productos químicos, las materias activas a utilizar se seleccionarán siguiendo el criterio de elegir aquellas que proporcionen un control efectivo y sean lo más compatibles posible con organismos no objeto de control, evitando perjudicar a controladores naturales de plagas y a insectos beneficiosos como las abejas. Deberán presentar el menor peligro posible para humanos, ganado y generar el menor impacto para el medio ambiente en general.

Además, se tomarán las medidas oportunas para afectar lo menos posible a la biodiversidad, protegiendo la flora y la fauna en las inmediaciones de las parcelas. Las aplicaciones se realizarán con el equipo necesario y las condiciones climáticas adecuadas y evitando días lluviosos para minimizar riesgo de derivas de los productos fuera de las zonas a tratar.

En todo caso, sólo podrán utilizarse en cada momento productos autorizados para el uso pretendido.

5. La aplicación de productos químicos se efectuará de acuerdo con sistemas de predicción y evaluación de riesgos, mediante las dosis, número y momento de la aplicación autorizados, tal y como se refleja en las etiquetas, siguiendo las recomendaciones e instrucciones dictadas por el asesor.

6. Se conservará un listado actualizado de todas las materias activas que son utilizadas para cada cultivo y en cada parcela y/o recinto SIGPAC. Este listado deberá tener en cuenta cualquier cambio en la legislación sobre fitosanitarios.

7. La presencia de residuos deberá minimizarse mediante cumplimiento estricto de los plazos de seguridad, para los que se encuentra autorizado el producto.

8. Con objeto de disminuir el riesgo de la contaminación proveniente de los restos de fitosanitarios que quedan en los envases de productos líquidos, se efectuará un triple enjuagado de los mismos después de su empleo. El agua de enjuagado se añadirá al tanque de aplicación.

9. En el caso de que quede líquido en el tanque por un exceso de mezcla, o si hay tanques de lavado, éstos deben aplicarse sobre el mismo cultivo, siempre que no supere la cantidad de materia activa por hectárea permitida en la autorización del producto. No obstante, cuando estén disponibles, se dará preferencia a la eliminación de estos restos mediante instalaciones o dispositivos preparados para eliminar o degradar residuos de productos fitosanitarios, según lo dispuesto en el artículo 39 del Real Decreto

1311/2012. En el caso de no poder cumplir estas exigencias, se deberán gestionar por un gestor de residuos debidamente autorizado.

10. Los fitosanitarios caducados solamente pueden gestionarse mediante un gestor de residuos autorizado. Los envases vacíos deben entregarse a los puntos de recogida del sistema colectivo que los ampara o al punto de venta, previamente enjuagados tres veces cuando se trate de productos líquidos.

11. La maquinaria utilizada en los tratamientos fitosanitarios se someterá a revisión y calibrado periódico todos los años por el titular, así como a las revisiones oficiales establecidas en las disposiciones vigentes en la materia.

12. Los volúmenes máximos de caldo y caudal de aire en los tratamientos fitosanitarios se ajustarán a los parámetros precisos, teniendo en cuenta el estado fenológico del cultivo para obtener la máxima eficacia con la menor dosis.

13. Con objeto de reducir la contaminación de los cursos de agua se recomienda establecer y mantener márgenes con cubierta vegetal al largo del curso de agua/canales.

14. Con objeto de favorecer la biodiversidad de los ecosistemas agrícolas (reservorios de fauna auxiliar) se recomienda establecer áreas no cultivadas en las proximidades a las parcelas de cultivo.

15. Prácticas prohibidas:

- Utilización de calendarios de tratamientos, al margen de las intervenciones preventivas debidamente justificadas.
- Abandonar el control fitosanitario antes de la finalización del ciclo vegetativo del cultivo.
- El vertido, en el agua y en zonas muy próximas a ella, de líquidos procedentes de la limpieza de la maquinaria de tratamiento.
- Aplicar productos fitosanitarios en condiciones meteorológicas desfavorables.

Estas consideraciones han sido sacadas de la guía de Gestión Integrada de Plagas de los cultivos herbáceos en la página web del ministerio de agricultura, pesca y alimentación.

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/guias-gestion-plagas/cultivos-herbaceos/default.aspx> (18 de abril de 2022).

## 8.1. Control de malas hierbas

En lo que respecta al control de malas hierbas hay que tener en cuenta las más frecuentes de encontrar en las parcelas de la zona:

- Avena loca (Avena fatua, L.)

- Bromo (*Bromus diandrus*, Rhot.)
- Vallico (*Lolium rigidum*, Gaud.)
- Amapola (*Papaver rhoeas*, L.)
- Cenizo (*Chenopodium album*, L.)
- Amarilla (*Sinapis arvensis*, L.)
- Ciennudos (*Polygonum aviculare*, L.)
- Margaza (*Anacyclus clavatus*, Pers.)
- Veronica (*Veronica hederifolia*, L.)

La forma de actuación se va a desarrollar a continuación:

Para realizar cualquier tratamiento con productos químicos, antes se va a realizar un examen visual en campo determinando la especie de las plantas y su cantidad presente en las parcelas.

Después de ese examen debemos tener en cuenta que hay unos márgenes mínimos de actuación, en los que, si ese umbral no se sobrepasa, no haría falta la actuación con productos químicos en esas parcelas.

Tabla 24: márgenes de actuación de las especies.

<b>Especie</b>	<b>Umbral de actuación (plantas/m<sup>2</sup>)</b>
Avena loca	5
Bromo	10
Vallico	15
Amapola	15
Cenizo	6
Amarilla	15
Ciennudos	10
Margaza	5
Verónica	40

Dependiendo si es necesario aplicar el control químico, se va a establecer un plan de control orientativo por los diferentes cultivos de la explotación:

Tabla 25: tratamientos orientativos contra adventicias en los cereales

	<b>Época</b>	<b>Ataca</b>	<b>Producto</b>	<b>Dosis</b>
<b>Cereales</b>	Pre-siembra	No selectivo	Glifosato 45%	3 a 6 litros/ha
	Pre-emergencia	No selectivo	Floraxulam 2,28% + Piroxulam 6,83% (Broadway)	270 g/ha
	Post-emergencia	Dicotiledoneas	Trifensuron- metil 33,3% + Tribenuron- metil 16,7% (Posta SX)	50 g/ha
		Antigramineas	Pinoxaden 6%	1 litro/ha

			(Axial Pro)	
--	--	--	-------------	--

Tabla 26: tratamientos orientativos contra adventicias en el girasol.

	Época	Ataca	Producto	Dosis
<b>Girasol</b>	Pre-siembra	No selectivo	Glifosato 45%	3 a 6 litros/ha
	Pre-emergencia	No selectivo	Aclonifen 60% (Challenge)	3 l/ha

Tabla 27: tratamientos orientativos contra adventicias en veza

	Época	Ataca	Producto	Dosis
<b>Veza</b>	Pre-siembra	No selectivo	Glifosato 45%	3 a 6 litros/ha
	Pre-emergencia	No selectivo	Aclonifen 60% (Challenge)	3 l/ha
	Post-emergencia	Antigramineas	Quizalofop 10%	1 litro/ha

Los tratamientos anteriormente expuestos en las tablas son orientativos, hay que ver la situación de las parcelas y dependiendo de estas se aplica un tratamiento u otro dependiendo las malas hierbas que aparezcan. En algunas ocasiones no es necesario aplicar ningún tratamiento químico.

## 8.2. Control de plagas

Las plagas ejercen múltiples daños sobre la cosecha por lo que afectan de forma directa sobre el rendimiento de esta. Para evitar que esto suceda se aplican unos tratamientos contra las plagas que aparezcan para eliminarlas de forma rápida y evitar su propagación.

Cabe destacar que la zona del estudio no tiene mucha incidencia de plagas.

- Cereales de invierno
  - Garrapatillo (*Aelia rostrata*)
- Girasol
  - Gusano del alambre (*Agriontes sp.*)
- Veza
  - Gorgojo (*Bruchus bracialis*)
  - Pulgón (*Aphis craccivora*)

La forma de actuación se va a desarrollar a continuación:

Para realizar cualquier tratamiento con productos químicos, antes se va a realizar un examen visual en campo determinando la especie y la cantidad presente en las parcelas.

Después de ese examen debemos tener en cuenta que hay unos márgenes mínimos de actuación, en los que, si ese umbral no se sobrepasa, no haría falta la actuación con productos químicos en esas parcelas.

Tabla 28: Umbral de intervención de plagas

Especie	Umbral de actuación
Garrapatillo	2-4 adultos/m <sup>2</sup>
	10-20 ninfas/m <sup>2</sup>
Gusano del alambre	1 a 2 gusanos por trampa
Gorgojo	Daños en grano
Pulgón	Presencia de colonias

Dependiendo si es necesario aplicar el control químico, se va a establecer un plan de control orientativo por las diferentes plagas de la explotación:

Tabla 29: control orientativo de plagas

Especie	Productos químicos	Dosis
Garrapatillo	Lambda cihalotrin 10% (Karate Zeon)	200 ml/ha
Gusano del alambre	Clorpirifos 5%	10 kg/ha
Gorgojo	Piretrinas 0,2%	1Kg/tonelada de grano
Pulgón	Lambda cihalotrin 10% (Karate Zeon)	200 ml/ha

Los tratamientos anteriormente expuestos en las tablas son orientativos, hay que ver la situación de las parcelas y dependiendo de estas se aplica un tratamiento u otro dependiendo las plagas que aparezcan. En algunas ocasiones no es necesario aplicar ningún tratamiento químico.

### 8.3. Control de enfermedades

Las enfermedades ejercen múltiples daños sobre la cosecha por lo que afectan de forma directa sobre el rendimiento de esta. Para evitar que esto suceda se aplican unos tratamientos contra las que aparezcan para eliminarlas de forma rápida y evitar su propagación.

- Cereales de invierno
  - Helmintoporiasis (*Pyrenophora teres*)
  - Oídio (*Blumeria graminis*)
  - Rincosporiosis (*Rhynchosporium secalis*)
  - Septoriosis (*Septoria tritici*)

- Roya parda (*Puccinia recondita*)
- Carbón desnudo (*Ustilago* sp.)
  
- Girasol
  - Mildiu (*Plasmopara halstedii*)
  - Jopo (*Orobanche cumana*)
  
- Veza
  - Antracnosis (*Colletotrichum trifollii*)
  - Roya de la veza (*Uromyces striatus*)

La forma de actuación se va a desarrollar a continuación:

Para realizar cualquier tratamiento con productos químicos, antes se va a realizar un examen visual en campo determinando la especie y la cantidad presente en las parcelas.

Después de ese examen debemos tener en cuenta que hay unos márgenes mínimos de actuación, en los que, si ese umbral no se sobrepasa, no haría falta la actuación con productos químicos en esas parcelas.

Tabla 30: Umbral de intervención de enfermedades

<b>Especie</b>	<b>Umbral de actuación</b>
Helmintoporiasis	Dos manchas en las hojas
Oídio	25% plantas con manchas
Rincosporiosis	Dos manchas en las hojas
Septoriosis	25% plantas afectadas
Roya	20% plantas afectadas
Antracnosis	Subjetivo: Afección importante en la planta

Dependiendo si es necesario aplicar el control químico, se va a establecer un plan de control orientativo por las diferentes plagas de la explotación:

Tabla 31: control orientativo de enfermedades

<b>Especie</b>	<b>Productos químicos</b>	<b>Dosis</b>
Helmintoporiasis	Amistar xtra	1 l/ha
Oídio	Amistar xtra	1 l/ha
Rincosporiosis	Epopée	1,5 l/ha
Septoriosis	Amistar xtra	1 l/ha
Roya	Amistar xtra	1 l/ha
Antracnosis	Switch	100 g/ha

Los tratamientos anteriormente expuestos en las tablas son orientativos, hay que ver la situación de las parcelas y dependiendo de estas se aplica un tratamiento u otro dependiendo las enfermedades que aparezcan. En algunas ocasiones no es necesario aplicar ningún tratamiento químico.

## 9. Utilización de la maquinaria

Se va a exponer la maquinaria disponible en la explotación y las capacidades de trabajo y los tiempos de trabajo reales en cada caso.

El parque de maquinaria con el que cuenta la explotación es bastante completo y se pueden realizar casi todas las operaciones.

Tabla 32: maquinaria actual de la explotación agrícola.

Maquinaria	Características
Tractor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 165 cv</li> </ul>
Tractor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 110 cv</li> </ul>
Remolque	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 18 toneladas</li> </ul>
Remolque	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 16 toneladas</li> </ul>
Sembradora neumática	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 m de ancho</li> </ul>
Sembradora monograno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 m de ancho</li> <li>• 12 botas</li> <li>• Apertura variable</li> </ul>
Chisel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11 cuerpos</li> <li>• 3 m de ancho</li> <li>• Rastra y rodillo</li> </ul>
Arado vertedera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2,10 m de ancho</li> <li>• 4 vertederas</li> </ul>
Rodillo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 m de ancho</li> </ul>
Vibrocultivador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3,6 m de ancho</li> </ul>
Rastra de púas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 m de ancho</li> </ul>
Abonadora suspendida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 m de trabajo</li> <li>• 1800 l de capacidad</li> </ul>
Pulverizador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 m de ancho</li> <li>• 3000 l de capacidad</li> </ul>

### 9.1. Horas de trabajo

Se detalla la maquinaria disponible en la explotación, y se calculan las capacidades de trabajo y el tiempo de trabajo en cada caso.

### 9.1.1. Capacidad de trabajo teórica (CTT)

Capacidad de trabajo o rendimiento de trabajo que una maquina consigue en una parcela y lo expresamos en ha/h.

$$CTT = 0.1 \times A \times V$$

Siendo:

- A: anchura de trabajo (m)
- V: velocidad de trabajo (km/h)

### 9.1.2. Capacidad de trabajo real (CTR)

Capacidad de trabajo o rendimiento de trabajo que una maquina consigue en una parcela), teniendo en cuenta las operaciones que traen en consecuencia una velocidad final o media más reducida; lo expresamos en ha/h.

$$CTR = CTT \times E$$

Siendo:

- E: eficiencia de la labor

### 9.1.3. Tiempo de trabajo real (TTR).

Tiempo necesario para trabajar una hectárea, siendo la inversa de la capacidad de trabajo real, viene dado en h/ha.

$$TTR = 1/CTR$$

### 9.1.4. Tiempo total (TT).

Tiempo total de necesidades o empleo de una máquina, expresado en horas.

$$TT = TTR \times n^{\circ} \text{ de ha}$$

### 9.1.5. Cálculos de tiempos

Separamos la maquinaria de tracción de los diferentes aperos, ya que obtenemos de los tractores las horas anuales de trabajo aproximadas mediante su antigüedad y las horas totales trabajadas.

Tabla 33: Tiempo de uso maquinaria de tracción.

Maquinaria	Horas de Uso	Años	Horas / año
Tractor 165 cv	2800	6	470
Tractor 110 cv	3500	10	350

Tabla 34: tiempo de uso maquinaria de la explotación

Aperos	Anchura (m)	Velocidad (km/h)	Eficiencia (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)
Sembradora neumática	6,00	8,00	0,75	4,80	3,60	0,28
Sembradora monograno	6,00	6,00	0,70	3,60	2,52	0,40
Sembradora directa	4,00	6,00	0,75	2,40	1,80	0,56
Chisel	3,00	9,00	0,75	2,70	2,03	0,49
Arado vertedera	2,10	8,00	0,75	1,68	1,26	0,79
Rodillo	6,00	10,00	0,80	6,00	4,80	0,21
Vibrocultivador	3,60	10,00	0,75	3,60	2,70	0,37
Abonadora suspendida	15,00	12,00	0,75	18,00	13,50	0,07
Pulverizador	24,00	10,00	0,75	24,00	18,00	0,06
Empacadora	8,00	6,00	0,80	4,80	3,84	0,26
Rastra	6,00	9,00	0,80	5,40	4,32	0,23

Se va a realizar los diferentes tiempos totales por las labores de los cultivos de la explotación.

- Cereales

Tabla 35: tiempos totales en el cultivo de cereal

Labor	Observaciones	TTR	ha	TT (h)
<b>Cultivador</b>		0,49	60	29,4
<b>Pulverizador</b>	Glifosato	0,06	60	3,6
<b>Abonado</b>	Fondo	0,07	60	4,2
<b>Vibrocultivador</b>		0,37	60	22,2
<b>Sembradora</b>		0,28	60	16,8
<b>Rodillo</b>		0,21	60	12,6
<b>Abonado</b>	Cobertera	0,07	60	4,2
<b>Pulverizador</b>	Tratamientos complementarios	0,06	60	3,6

- Girasol

Tabla 36: tiempos totales en el cultivo de girasol

Labor	Observaciones	TTR	ha	TT (h)
<b>Cultivador</b>		0,49	30	14,7
<b>Pulverizador</b>	Glifosato	0,06	30	1,8
<b>Abonado</b>	Fondo	0,07	30	2,1
<b>Vibrocultivador</b>		0,37	30	11,1
<b>Sembradora monograno</b>		0,40	30	12

- Veza

Tabla 37: tiempos totales en el cultivo de veza.

Labor	Observaciones	TTR	ha	TT (h)
<b>Cultivador</b>		0,49	30	14,7
<b>Pulverizador</b>	Glifosato	0,06	30	1,8
<b>Abonado</b>	Fondo	0,07	30	2,1
<b>Vibrocultivador</b>		0,37	30	11,1
<b>Sembradora monograno</b>		0,40	30	12
<b>Rodillo</b>		0,21	30	6,3
<b>Pulverizador</b>	Tratamientos complementarios	0,06	30	1,8

## 10. Dimensionamiento de la nave

Se va a determinar la dimensión de la construcción según las necesidades del promotor para guardar su maquinaria, con una pequeña parte de taller, y parte de su cosecha. Además, vamos a poner una pequeña oficina para llevar a cabo los trámites administrativos y un pequeño cuarto para cambiarse.

### 10.1. Almacenaje de la producción de cereales

Se va a almacenar la producción de trigo y cebada de la explotación para una posterior venta intentando sacar un mejor rendimiento económico en otra época del año.

Para hacer los cálculos se van a realizar con la máxima producción probable de cereal, puesto que de esta manera ahorramos problemas de espacio en años de cosecha abundante.

Se va a mantener una altura media del grano de 2 m y se instalarán separadores de hormigón de 2,5m de altura por 1 m de ancho.

Para el cultivo del trigo tenemos los siguientes datos para el cálculo:

- Superficie: 30 ha.
- Producción máxima: 6.000 kg/ha.
- Producción total: 180 000 kg.
- Peso específico del trigo: 760 kg/m<sup>3</sup>
- Altura media del montón de trigo: 2 m.

Para saber la superficie necesaria para la cosecha se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Superficie de la nave (m}^2\text{)} = \frac{\text{Producción total (kg)}}{\text{Peso específico } \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right) \times \text{Altura media del montón (m)}}$$

$$\text{Superficie de la nave (m}^2\text{)} = \frac{240\,000\text{ kg}}{760\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 2\text{ m}} = 118,42\text{ m}^2$$

Para el cultivo de la cebada tenemos los siguientes datos para el cálculo:

- Superficie: 30 ha.
- Producción máxima: 5.500 kg/ha.
- Producción total: 165 000 kg.
- Peso específico de la cebada: 620 kg/m<sup>3</sup>
- Altura media del montón de cebada: 2 m.

Para saber la superficie necesaria para la cosecha se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Superficie de la nave (m}^2\text{)} = \frac{\text{Producción total (kg)}}{\text{Peso específico } \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right) \times \text{Altura media del montón (m)}}$$

$$\text{Superficie de la nave (m}^2\text{)} = \frac{220\,000\text{ kg}}{620\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 2\text{ m}} = 133,06\text{ m}^2$$

Tabla 38: superficie total necesaria en la nave para guardar grano de cereal.

Cultivo	Superficie (m <sup>2</sup> )
Trigo	119
Cebada	133
<b>Total superficie de los cereales</b>	<b>252</b>

## 10.2. Maquinaria

Este apartado hace referencia al espacio ocupado por la maquinaria, así como el espacio dedicado a la maniobrabilidad.

### 10.2.1. Superficie ocupada de la maquinaria

Tabla 39: necesidades de superficie de la maquinaria.

<b>Maquinaria</b>	<b>Dimensiones (m)</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>
<b>Tractor 165 cv</b>	6 x 2,8	16,8
<b>Tractor 110 cv</b>	5 x 2,5	12,5
<b>Remolque 18 tn</b>	7 x 2,5	17,5
<b>Remolque 16 tn</b>	6,5 x 2,5	16,25
<b>Sembradora</b>	3 x 3	9
<b>Sembradora monograno</b>	3,5 x 2	7
<b>Chisel</b>	4 x 3	12
<b>Vertedera</b>	3 x 3	9
<b>Rodillo</b>	4 x 3	12
<b>Vibrocultivador</b>	3 x 3	9
<b>Rastra de púas</b>	2 x 3	6
<b>Abonadora</b>	4,5 x 2,5	11,25
<b>Pulverizador</b>	2 x 3	6
<b>TOTAL</b>		<b>144,3</b>

### 10.2.2. Superficie para la movilidad del personal

Hay que dejar un espacio para facilitar el tránsito del personal trabajador entre los diferentes aperos.

Por ello se va a incrementar un 20% la superficie de cada apero por lo que este incremento supone una superficie aproximada de 29 m<sup>2</sup>.

### 10.2.3. Maniobrabilidad

Vamos a dejar una superficie libre para realizar diferentes maniobras que el agricultor tenga que hacer en la nave. Con esto se pretende conseguir una circulación fluida y segura que facilite las maniobras.

Se estima un incremento del 50 % respecto a la superficie ocupada por la maquinaria por lo que la maniobrabilidad supone aproximadamente 73 m<sup>2</sup>.

### 10.2.4. Taller

Se va a habilitar una zona para pequeñas reparaciones en las que se disponen herramientas y algunos repuestos. Se reserva una superficie total de unos 50 m<sup>2</sup>.

## 10.3. Oficina y vestuario

Para el cálculo se va a utilizar el método más preciso que consiste en la estimación de los espacios necesarios teniendo en cuenta las denominadas superficie estática (Ss), superficie de gravitación (Sg) y superficie de evolución (Se).

- La superficie estática (Ss) es la que corresponde a los equipos e instalaciones
- La superficie de gravitación (Sg) es aquella superficie ocupada alrededor de los puestos de trabajo por el obrero y por el material acopiado para las operaciones en curso. Se obtiene utilizando la siguiente fórmula:

$$Sg = Ss \times N$$

Siendo N el número de lados por los cuales debe ser utilizado el equipo.

- La superficie de evolución (Se) Es la superficie que hay que reservar para los puestos de trabajo para los desplazamientos de personal y el mantenimiento

$$Se = (Ss + Sg) \times K$$

Siendo  $0,05 < K < 3$

El espacio reservado a la oficina va a ser un cuarto de 25 m<sup>2</sup> puesto que solamente vamos a tener una mesa con un ordenador y unas estanterías para almacenar papeles.

La nave contará con una oficina con los equipamientos básicos para dos puestos de trabajo.

Tabla 40: Espacios en oficina

	<b>Superficie Estática</b>	<b>Superficie Gravitacional</b>	<b>Superficie de evolución</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>
<b>Estantería</b>	0,39	0,39	0,39	1,17
<b>2 x mesas</b>	1,28	5,12	3,2	19,2
<b>2 x sillas</b>	0,26	1,07	0,66	4,98
<b>TOTAL</b>				<b>25,35</b>

El vestuario se va a reservar otros 10 m<sup>2</sup> puesto que vamos a tener un armario para guardar la ropa y un banco para cambiarse.

Tabla 41: Espacios en vestuario.

<b>Superficie Estática</b>	<b>Superficie Gravitacional</b>	<b>Superficie de evolución</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>

<b>Banco</b>	0,51	2,04	2,35	4,9
<b>Taquilla</b>	0,41	0,41	0,33	1,15
<b>TOTAL</b>				<b>6,05</b>

#### 10.4. Superficie total de la nave

Tabla 42: superficie total de la nave

<b>Espacio</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>
<b>Almacén de cereales</b>	252
<b>Maquinaria</b>	144,3
<b>Movilidad personal</b>	29
<b>Maniobrabilidad</b>	73
<b>Taller</b>	50
<b>Oficina</b>	25,35
<b>Vestuario</b>	10
<b>TOTAL</b>	<b>581,65</b>

Se establece un margen y se dedica a la nave 600 m<sup>2</sup>.

La nave que proyectar cumple con los objetos planteados para el promotor y por facilidad de construcciones vamos a determinar unas dimensiones de 20 m de ancho x 30 m de largo.

La nave se va a instalar en el polígono 21 y en la parcela 21 del municipio de Dueñas.

## **Anejo 6**

# **Ingeniería de las obras**

## Índice

1. Antecedentes.....	1
2. Emplazamiento.....	1
3. Descripción de la obra.....	1
4. Objeto.....	1
5. Dimensionamiento de la nave.....	1
6. Justificación de la solución adoptada.....	2
6.1. Estructura.....	2
6.2. Cimentación.....	3
6.3. Método de cálculo.....	5
6.3.1. Hormigón armado.....	5
6.3.2. Acero laminado.....	5
6.4. Cálculos por Ordenador.....	6
6.5. Características de los materiales a utilizar.....	6
6.5.1. Hormigón armado.....	6
• Hormigones.....	6
• Acero en barras.....	6
• Ejecución.....	7
6.6. Aceros laminados.....	7
6.7. Uniones entre elementos.....	7
7. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO.....	8
7.1. Cálculo mediante METALPLA XE.....	8
7.1.1. Cargas superficiales.....	8
7.1.2. Altura de coronación del edificio.....	8
7.1.3. Viento.....	8
7.1.4. Altitud.....	8
7.1.5. Nieve.....	8
7.1.6. Acciones térmicas y reológicas.....	8
7.1.7. Acciones sísmicas.....	8
Anexos adjuntos:.....	9

## 1. Antecedentes

Se redacta el proyecto por encargo del promotor, Luis Javier Otero García, para la construcción del edificio y los permisos necesarios para su ejecución.

## 2. Emplazamiento

La construcción se realizará en el término municipal de Dueñas, provincia de Palencia, en la parcela X del polígono Y.

## 3. Descripción de la obra

Se proyectará la construcción de una nave, que va a servir al promotor para almacenar el grano de cereal de su cosecha, además de guardar la maquinaria de la explotación y todos los elementos utilizados en el proceso productivo.

También cuenta con un espacio de taller para posibles arreglos de maquinaria y utensilios y con un cuarto para cambiarse y una pequeña oficina para realizar trámites.

Se ha optado por una nave con estructura de acero de dimensiones de 30 m x 20 m con una superficie total de 600 m<sup>2</sup>.

La altura de alero es de 5 m de alto con una pendiente del 20% por lo que la altura a la cumbre es de 7 m de alto. Tenemos alturas holgadas para evitar problemas a la hora de la realización de las diferentes labores que se hagan dentro de la nave.

La nave cuenta con un espacio útil para realizar maniobras de forma cómoda y segura.

## 4. Objeto

El objeto del presente proyecto es determinar los cálculos estructurales para la realización de la construcción.

## 5. Dimensionamiento de la nave

El cálculo del dimensionado está recogido en el Anejo 5: ingeniería del proceso en el punto 10. Se ha determinado que la nave va a tener unas dimensiones de 30 m de largo x 20 m de ancho. La superficie total va a ser de 600 m<sup>2</sup>.

## 6. Justificación de la solución adoptada

Llevamos a cabo la solución propuesta debido al planteamiento inicial que nos establecimos, según el cual dicha estructura sería utilizada para guardar grano en las épocas demandadas, así como el posible estacionamiento de maquinaria.

### 6.1. Estructura

Se trata de una estructura sencilla, la cual se rige al código técnico. Presentamos la formalización de dos tipos de pórticos: el pórtico hastial y el pórtico tipo.

El diseño de la nave consta de dos pórticos hastiales y de 5 pórticos tipo proyectados en acero S-275 separados entre sí por 5 metros de distancia.

En cuanto al pórtico hastial, decidimos dotarle de pilares, con el fin de poder diseñar de forma posterior la puerta, así como sustentar los muros que se colocarán en su construcción.

Los pilares de el pórtico hastial presentan perfiles diferentes: los dos de los extremos son perfiles I HEA 240 y los dos pilares del centro son IPE 120. Las vigas están constituidas por perfiles IPE 200.

Las uniones se realizan mediante soldadura. La hipótesis de análisis estructural se basa en el empotramiento de la estructura en los nudos de todos los pórticos, que dispondrán de los correspondientes rigidizadores y placas de anclaje, así como cartelas, imposibilitando los movimiento y giros y asegurando el empotramiento.

Respecto al pórtico tipo se constituye de dos pilares con un perfil I HEA 240 y dos vigas IPE 360.

Las correas de los pórticos tienen un perfil de IPE 80 con una separación entre vanos de 3 metros y abarcando tres vanos por correa.

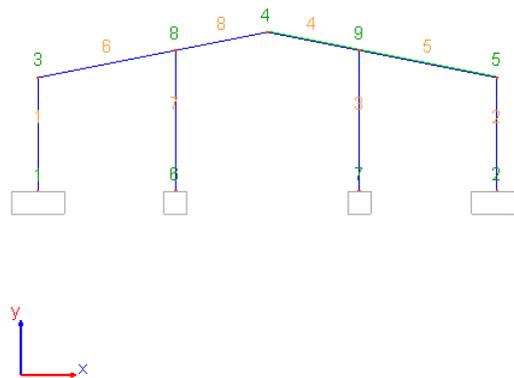


Ilustración 1: pórtico hastial

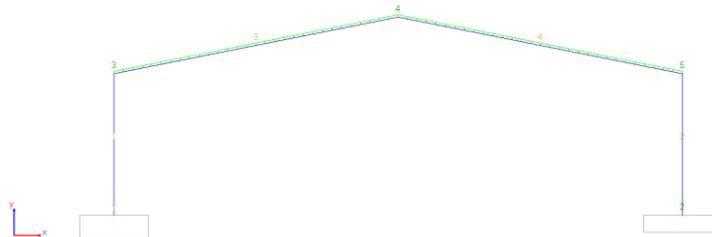


Ilustración 2: pórtico tipo

## 6.2. Cimentación

La cimentación se rigió según los criterios del programa utilizado, a partir de los cuales se mejoraron con el fin de optimizar la utilización del material, lo que supondrá una disminución del precio final.

Consta de zapatas de hormigón en masa en todos los casos, por lo que todos los pilares presentan empotramiento.

En los pórticos hastiales tenemos 4 zapatas en las que los dos exteriores tienen unas dimensiones de 2,30 metros x 2,20 metros x 1 metro. Las dos zapatas de los pilares interiores de estos pórticos son cubos de 1 x 1 x 1 metros.

Los anclajes de las zapatas son diferentes para cada pilar:

- En el pórtico exterior izquierdo:
  - Placa base 450 x 480 x 25 mm
  - Cartelas 100 x 480 x 12 mm
  - Anclajes principales: 2 de 20 mm de diámetro y 290 mm de profundidad
  - Anclajes transversales: 1 de 16 mm de diámetro y 290 mm de profundidad
  
- En el pórtico exterior derecho:
  - Placa base 450 x 480 x 22 mm
  - Cartelas 100 x 480 x 10 mm
  - Anclajes principales: 2 de 20 mm de diámetro y 230 mm de profundidad
  - Anclajes transversales: 1 de 16 mm de diámetro y 230 mm de profundidad
  
- En el pórtico interior izquierdo:
  - Placa base 290 x 180 x 6 mm
  - Cartelas inferiores: 4 cartelas semicirculares de 132 mm
  - Cartelas superiores: 2 cartelas semicirculares de 132 mm
  - Anclajes principales: 2 de 20 mm de diámetro y 10 mm de profundidad
  
- En el pórtico interior derecho:
  - Placa base 290 x 180 x 6 mm
  - Cartelas inferiores: 4 cartelas semicirculares de 132 mm
  - Cartelas superiores: 2 cartelas semicirculares de 132 mm
  - Anclajes principales: 2 de 20 mm de diámetro y 10 mm de profundidad

En el pórtico tipo solo tenemos dos zapatas:

La zapata izquierda que tiene unas dimensiones de 2,40 x 2,40 x 0,80 m y la zapata derecha que tiene unas dimensiones de 2,70 x 2,70 x 0,60 m.

Los anclajes de las zapatas son diferentes para cada pilar:

- En el pórtico izquierdo:
  - Placa base 450 x 480 x 25 mm
  - Cartelas 150 x 480 x 12 mm
  - Anclajes principales: 3 de 20 mm de diámetro y 320 mm de profundidad
  - Anclajes transversales: 1 de 16 mm de diámetro y 349 mm de profundidad
  
- En el pórtico derecho:
  - Placa base 450 x 480 x 30 mm
  - Cartelas 150 x 480 x 15 mm
  - Anclajes principales: 3 de 20 mm de diámetro y 384 mm de profundidad
  - Anclajes transversales: 1 de 16 mm de diámetro y 400 mm de profundidad

## **6.3. Método de cálculo**

### **6.3.1. 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 con los coeficientes de seguridad definidos en el Código estructural.

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo con 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.

### **6.3.2. Acero laminado**

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

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

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

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

## 6.4. Cálculos por Ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador, a partir del cual llevamos a cabo todos los cálculos.

## 6.5. Características de los materiales a utilizar

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

### 6.5.1. Hormigón armado

- **Hormigones**

Tabla 1: características del hormigón

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

- **Acero en barras**

Tabla 2: Características de las 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 (barras): $f_{yd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	434.78

- **Ejecución**

Tabla 3: ejecución del hormigón armado

	Toda la obra
A. Nivel de Control previsto	Normal
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables <b>Permanentes/Variables</b>	1.35/1.5

## 6.6. Aceros laminados

Tabla 4: Características de los aceros laminados

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

## 6.7. Uniones entre elementos

Tabla 5: Características de los elementos de unión

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

## 7. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

### 7.1. Cálculo mediante METALPLA XE

#### 7.1.1. Cargas superficiales

#### 7.1.2. Altura de coronación del edificio

- La altura a cumbre del edificio es de 7 metros.

#### 7.1.3. Viento

- El viento tiene una aspereza de nivel II
- La velocidad del viento encaja en la zona B

#### 7.1.4. Altitud

El municipio de Dueñas está a unos 702 msnm.

#### 7.1.5. Nieve

El cálculo se encaja en la zona 3 de Nieve.

#### 7.1.6. Acciones térmicas y reológicas

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio.

No se consideró la necesidad de utilizar juntas de dilatación debido a que no se alcanzan los 40m.

#### 7.1.7. 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 Dueñas, no se consideran las acciones sísmicas.

## **Anexos adjuntos:**

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**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**

<b>Núm</b>	<b>Descripción</b>	<b>Categoría</b>	<b>Duración</b>
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 : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**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	20,00	0,00	0,00	Empotramiento
3	0,00	5,00	0,00	Nudo libre
4	10,00	7,00	0,00	Nudo libre
5	20,00	5,00	0,00	Nudo libre
6	6,00	0,00	0,00	Nudo libre
7	14,00	0,00	0,00	Nudo libre
8	6,00	6,20	0,00	Nudo libre
9	14,00	6,20	0,00	Nudo libre

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**BARRAS.**

**(kN m / radián)**

<b>Barra</b>	<b>Nudo i</b>	<b>Nudo j</b>	<b>Clase</b>	<b>Lep</b>	<b>Lept</b>	<b>Grupo</b>	<b>Beta</b>	<b>Articulación</b>
1	1	3	Pilar	6,88	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	13,87	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	7	9	Pilar	0,00	2,73	3	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	9	Viga	8,36	1,80	2	0,00	Sin enlaces articulados
5	5	9	Viga	30,48	2,70	2	0,00	Sin enlaces articulados
6	3	8	Viga	8,67	2,70	2	0,00	Sin enlaces articulados
7	6	8	Pilar	0,00	2,73	3	0,00	Sin enlaces articulados
8	4	8	Viga	9,07	1,80	2	0,00	Sin enlaces articulados

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**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	120	Material menú
4	IPE	200	Material menú
5	IPE	200	Material menú
6	IPE	200	Material menú
7	IPE	120	Material menú
8	IPE	200	Material menú

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

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 p.p.	Generales	0,107	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme	Generales	0,375	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,230	90	0,00	0,00
1	5	Uniforme	Generales	0,375	90	0,00	0,00
1	5	Uniforme p.p.	Generales	0,230	90	0,00	0,00
1	6	Uniforme p.p.	Generales	0,230	90	0,00	0,00
1	7	Uniforme p.p.	Generales	0,107	90	0,00	0,00
1	8	Uniforme p.p.	Generales	0,230	90	0,00	0,00
2	4	Uniforme	Generales	0,981	90	0,00	0,00
2	5	Uniforme	Generales	0,981	90	0,00	0,00
3	4	Uniforme	Generales	0,985	90	0,00	0,00
3	5	Uniforme	Generales	0,985	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	2,201	0	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	1,008	360	0,00	0,00
4	4	Uniforme	Generales	0,594	-78,69	0,00	0,00
4	4	Parcial uniforme	Generales	1,260	-78,69	0,00	1,60
4	5	Uniforme	Generales	0,594	-78,69	0,00	0,00
5	1	Uniforme	Generales	2,201	0	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	1,008	360	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	0,737	-78,69	0,00	0,00
5	5	Uniforme	Generales	0,737	-78,69	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	2,468	180	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	2,468	360	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	2,265	-78,69	0,00	0,00
6	5	Uniforme	Generales	2,265	-78,69	0,00	0,00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**COMBINACION DE HIPOTESIS.**

VALOR	HIPOTESIS					
COMBINACION	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 : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.**

DATOS GENERALES

HORMIGON	:	Resistencia característica (N/mm <sup>2</sup> .).....	:	25
HORMIGON	:	Coeficiente de minoración çc.....	:	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 çs.....	:	1,15
TERRENO	:	Tensión admisible (N/mm <sup>2</sup> ).....	:	0,2
TERRENO	:	Coeficiente de rozamiento zapata terreno ....	:	0,5
ACCIONES	:	Coeficiente de mayoración çf.....	:	1,5
VUELCO	:	Coeficiente de seguridad.....	:	1,5
DESLIZAMIENTO	:	Coeficiente de seguridad.....	:	1,5
PRECIO	:	Excavación (Euros/m3).....	:	12
PRECIO	:	Hormigón (Euros/m3.).....	:	70
PRECIO	:	Acero (Euros/kg.).....	:	1,7
PRECIO	:	Pórtico metálico (Euros/kg.).....	:	2,2

LZX	LZY	Hz	HT (m.)	δ (DEP/A)	F (kN.)	DF (m.)	Nudo
2,3	2,2	1	0		0	0	1
2,2	2,2	1	0		0	0	2
1	1	1	0		0	0	6
1	1	1	0		0	0	7

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**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 : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**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 : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**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 : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**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>	-9,03	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,17
<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>		-6,60	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	-22,46	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,49
<i>Integridad</i>		-8,63	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,21
<i>Confort</i>		-8,63	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,21
<i>Apariencia</i>		-6,60	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	-22,52	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,49
<i>Integridad</i>		-8,67	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,21
<i>Confort</i>		-8,67	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,21
<i>Apariencia</i>		-6,60	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	14,97	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,39

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.**

**(mm , 100 x rad. )**

<i>Integridad</i>		15,89	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Confort</i>		15,89	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Apariencia</i>		-6,60	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	13,15	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,36
<i>Integridad</i>		14,67	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,35
<i>Confort</i>		14,67	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,35
<i>Apariencia</i>		-6,60	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	23,09	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,70
<i>Integridad</i>		21,61	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,58
<i>Confort</i>		21,61	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,58
<i>Apariencia</i>		-6,60	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	-7,84	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Integridad</i>		0,87	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Confort</i>		0,87	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Apariencia</i>		-6,60	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	-8,98	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Integridad</i>		0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-6,60	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	-2,47	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Integridad</i>		4,30	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Confort</i>		4,30	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Apariencia</i>		-6,60	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	8,46	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Integridad</i>		11,56	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Confort</i>		11,56	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Apariencia</i>		-6,60	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	6,61	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Integridad</i>		10,33	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Confort</i>		10,33	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Apariencia</i>		-6,60	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	16,82	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,55
<i>Integridad</i>		17,28	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,48
<i>Confort</i>		17,28	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,48
<i>Apariencia</i>		-6,60	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	18,54	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,45

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

<b>DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.</b>		<b>(mm , 100 x rad. )</b>					
<i>Integridad</i>		15,89	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Confort</i>		15,89	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Apariencia</i>		-6,60	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	16,73	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,42
<i>Integridad</i>		14,67	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,35
<i>Confort</i>		14,67	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,35
<i>Apariencia</i>		-6,60	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	26,51	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,76
<i>Integridad</i>		21,61	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,58
<i>Confort</i>		21,61	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,58
<i>Apariencia</i>		-6,60	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,12

**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>	-1,83	-36,69	0,00	0,00	0,00	-0,17
<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>		-1,34	-26,82	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	-7,25	-77,57	0,00	0,00	0,00	-0,69
<i>Integridad</i>		-3,50	-26,17	0,00	0,00	0,00	-0,33
<i>Confort</i>		-3,50	-26,17	0,00	0,00	0,00	-0,33
<i>Apariencia</i>		-1,34	-26,82	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	-7,27	-77,74	0,00	0,00	0,00	-0,69
<i>Integridad</i>		-3,52	-26,28	0,00	0,00	0,00	-0,33
<i>Confort</i>		-3,52	-26,28	0,00	0,00	0,00	-0,33
<i>Apariencia</i>		-1,34	-26,82	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	13,71	6,30	0,00	0,00	0,00	0,35
<i>Integridad</i>		10,32	28,33	0,00	0,00	0,00	0,35
<i>Confort</i>		10,32	28,33	0,00	0,00	0,00	0,35
<i>Apariencia</i>		-1,34	-26,82	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	14,00	-4,44	0,00	0,00	0,00	0,35
<i>Integridad</i>		10,51	21,19	0,00	0,00	0,00	0,35
<i>Confort</i>		10,51	21,19	0,00	0,00	0,00	0,35
<i>Apariencia</i>		-1,34	-26,82	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	17,24	30,87	0,00	0,00	0,00	1,07

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.**

**(mm , 100 x rad. )**

<i>Integridad</i>		12,89	45,17	0,00	0,00	0,00	0,84
<i>Confort</i>		12,89	45,17	0,00	0,00	0,00	0,84
<i>Apariencia</i>		-1,34	-26,82	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	2,19	-51,20	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Integridad</i>		2,68	-9,28	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Confort</i>		2,68	-9,28	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Apariencia</i>		-1,34	-26,82	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	2,35	-57,84	0,00	0,00	0,00	-0,36
<i>Integridad</i>		2,79	-13,56	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Confort</i>		2,79	-13,56	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Apariencia</i>		-1,34	-26,82	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	4,54	-35,13	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Integridad</i>		4,22	0,83	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Confort</i>		4,22	0,83	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Apariencia</i>		-1,34	-26,82	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	11,10	-13,56	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Integridad</i>		8,56	15,19	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Confort</i>		8,56	15,19	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Apariencia</i>		-1,34	-26,82	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	11,38	-24,42	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Integridad</i>		8,75	8,05	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Confort</i>		8,75	8,05	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Apariencia</i>		-1,34	-26,82	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	14,73	11,70	0,00	0,00	0,00	0,83
<i>Integridad</i>		11,13	32,03	0,00	0,00	0,00	0,68
<i>Confort</i>		11,13	32,03	0,00	0,00	0,00	0,68
<i>Apariencia</i>		-1,34	-26,82	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	14,40	20,97	0,00	0,00	0,00	0,42
<i>Integridad</i>		10,32	28,33	0,00	0,00	0,00	0,35
<i>Confort</i>		10,32	28,33	0,00	0,00	0,00	0,35
<i>Apariencia</i>		-1,34	-26,82	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	14,69	10,33	0,00	0,00	0,00	0,42
<i>Integridad</i>		10,51	21,19	0,00	0,00	0,00	0,35
<i>Confort</i>		10,51	21,19	0,00	0,00	0,00	0,35
<i>Apariencia</i>		-1,34	-26,82	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	17,88	45,04	0,00	0,00	0,00	1,13

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.**

(mm , 100 x rad. )

<i>Integridad</i>	12,89	45,17	0,00	0,00	0,00	0,84
<i>Confort</i>	12,89	45,17	0,00	0,00	0,00	0,84
<i>Apariencia</i>	-1,34	-26,82	0,00	0,00	0,00	-0,13

**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>	5,36	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,02
<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>		3,92	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	7,95	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Integridad</i>		1,62	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Confort</i>		1,62	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Apariencia</i>		3,92	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	7,96	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Integridad</i>		1,63	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Confort</i>		1,63	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Apariencia</i>		3,92	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	12,43	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,34
<i>Integridad</i>		4,74	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,21
<i>Confort</i>		4,74	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,21
<i>Apariencia</i>		3,92	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	14,84	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Integridad</i>		6,33	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,25
<i>Confort</i>		6,33	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,25
<i>Apariencia</i>		3,92	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	11,35	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,51
<i>Integridad</i>		4,14	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,33
<i>Confort</i>		4,14	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,33
<i>Apariencia</i>		3,92	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	12,19	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Integridad</i>		4,47	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Confort</i>		4,47	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Apariencia</i>		3,92	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	13,67	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

<b>DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.</b>		<b>(mm , 100 x rad. )</b>					
<i>Integridad</i>		5,43	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Confort</i>		5,43	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Apariencia</i>		3,92	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	11,51	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,21
<i>Integridad</i>		4,11	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Confort</i>		4,11	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Apariencia</i>		3,92	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	13,70	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Integridad</i>		5,55	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Confort</i>		5,55	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Apariencia</i>		3,92	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	16,14	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,35
<i>Integridad</i>		7,15	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,21
<i>Confort</i>		7,15	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,21
<i>Apariencia</i>		3,92	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	12,59	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,45
<i>Integridad</i>		4,96	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Confort</i>		4,96	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Apariencia</i>		3,92	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	10,24	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,33
<i>Integridad</i>		4,74	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,21
<i>Confort</i>		4,74	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,21
<i>Apariencia</i>		3,92	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	12,63	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Integridad</i>		6,33	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,25
<i>Confort</i>		6,33	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,25
<i>Apariencia</i>		3,92	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	9,21	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,50
<i>Integridad</i>		4,14	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,33
<i>Confort</i>		4,14	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,33
<i>Apariencia</i>		3,92	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01

**Nudo : 6**

<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>	-36,58	-22,63	0,00	0,00	0,00	-0,52

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**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>		-26,68	-16,58	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	-86,11	-38,56	0,00	0,00	0,00	-1,15
<i>Integridad</i>		-31,62	-10,21	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Confort</i>		-31,62	-10,21	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Apariencia</i>		-26,68	-16,58	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	-86,31	-38,63	0,00	0,00	0,00	-1,15
<i>Integridad</i>		-31,75	-10,26	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Confort</i>		-31,75	-10,26	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Apariencia</i>		-26,68	-16,58	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	29,94	-7,61	0,00	0,00	0,00	0,22
<i>Integridad</i>		43,93	9,85	0,00	0,00	0,00	0,48
<i>Confort</i>		43,93	9,85	0,00	0,00	0,00	0,48
<i>Apariencia</i>		-26,68	-16,58	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	19,23	-14,35	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Integridad</i>		36,78	5,39	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Confort</i>		36,78	5,39	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Apariencia</i>		-26,68	-16,58	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	60,20	-4,77	0,00	0,00	0,00	0,58
<i>Integridad</i>		65,09	11,52	0,00	0,00	0,00	0,74
<i>Confort</i>		65,09	11,52	0,00	0,00	0,00	0,74
<i>Apariencia</i>		-26,68	-16,58	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	-45,29	-29,41	0,00	0,00	0,00	-0,70
<i>Integridad</i>		-5,39	-4,34	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Confort</i>		-5,39	-4,34	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Apariencia</i>		-26,68	-16,58	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	-51,97	-33,56	0,00	0,00	0,00	-0,80
<i>Integridad</i>		-9,68	-7,02	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Confort</i>		-9,68	-7,02	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Apariencia</i>		-26,68	-16,58	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	-25,19	-27,50	0,00	0,00	0,00	-0,45
<i>Integridad</i>		7,31	-3,34	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Confort</i>		7,31	-3,34	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Apariencia</i>		-26,68	-16,58	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	6,04	-15,42	0,00	0,00	0,00	-0,09

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

<b>DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.</b>		<b>(mm , 100 x rad. )</b>					
<i>Integridad</i>		28,06	4,73	0,00	0,00	0,00	0,28
<i>Confort</i>		28,06	4,73	0,00	0,00	0,00	0,28
<i>Apariencia</i>		-26,68	-16,58	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	-4,82	-22,23	0,00	0,00	0,00	-0,25
<i>Integridad</i>		20,91	0,26	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Confort</i>		20,91	0,26	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Apariencia</i>		-26,68	-16,58	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	37,25	-12,44	0,00	0,00	0,00	0,29
<i>Integridad</i>		49,22	6,39	0,00	0,00	0,00	0,53
<i>Confort</i>		49,22	6,39	0,00	0,00	0,00	0,53
<i>Apariencia</i>		-26,68	-16,58	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	44,43	1,53	0,00	0,00	0,00	0,42
<i>Integridad</i>		43,93	9,85	0,00	0,00	0,00	0,48
<i>Confort</i>		43,93	9,85	0,00	0,00	0,00	0,48
<i>Apariencia</i>		-26,68	-16,58	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	33,82	-5,16	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Integridad</i>		36,78	5,39	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Confort</i>		36,78	5,39	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Apariencia</i>		-26,68	-16,58	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	74,05	4,17	0,00	0,00	0,00	0,78
<i>Integridad</i>		65,09	11,52	0,00	0,00	0,00	0,74
<i>Confort</i>		65,09	11,52	0,00	0,00	0,00	0,74
<i>Apariencia</i>		-26,68	-16,58	0,00	0,00	0,00	-0,38

**Nudo : 7**

<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>	27,43	-32,18	0,00	0,00	0,00	0,46
<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>		19,99	-23,55	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	49,87	-76,43	0,00	0,00	0,00	0,92
<i>Integridad</i>		14,10	-28,46	0,00	0,00	0,00	0,29
<i>Confort</i>		14,10	-28,46	0,00	0,00	0,00	0,29
<i>Apariencia</i>		19,99	-23,55	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	49,96	-76,62	0,00	0,00	0,00	0,92

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.**

(mm , 100 x rad. )

<i>Integridad</i>		14,16	-28,57	0,00	0,00	0,00	0,29
<i>Confort</i>		14,16	-28,57	0,00	0,00	0,00	0,29
<i>Apariencia</i>		19,99	-23,55	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	13,10	12,29	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Integridad</i>		-9,29	29,37	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Confort</i>		-9,29	29,37	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Apariencia</i>		19,99	-23,55	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	26,68	6,94	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Integridad</i>		-0,28	25,79	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Confort</i>		-0,28	25,79	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Apariencia</i>		19,99	-23,55	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	12,55	55,10	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Integridad</i>		-9,63	58,74	0,00	0,00	0,00	-0,41
<i>Confort</i>		-9,63	58,74	0,00	0,00	0,00	-0,41
<i>Apariencia</i>		19,99	-23,55	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	40,86	-49,16	0,00	0,00	0,00	0,62
<i>Integridad</i>		8,59	-10,96	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Confort</i>		8,59	-10,96	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Apariencia</i>		19,99	-23,55	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	49,22	-52,52	0,00	0,00	0,00	0,74
<i>Integridad</i>		14,00	-13,10	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Confort</i>		14,00	-13,10	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Apariencia</i>		19,99	-23,55	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	39,76	-21,90	0,00	0,00	0,00	0,53
<i>Integridad</i>		8,38	6,67	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Confort</i>		8,38	6,67	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Apariencia</i>		19,99	-23,55	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	23,91	-9,23	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Integridad</i>		-2,21	15,08	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Confort</i>		-2,21	15,08	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Apariencia</i>		19,99	-23,55	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	37,62	-14,67	0,00	0,00	0,00	0,39
<i>Integridad</i>		6,81	11,50	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Confort</i>		6,81	11,50	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Apariencia</i>		19,99	-23,55	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	22,93	34,36	0,00	0,00	0,00	0,06

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

<b>DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.</b>		<b>(mm , 100 x rad. )</b>					
<i>Integridad</i>		-2,55	44,45	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Confort</i>		-2,55	44,45	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Apariencia</i>		19,99	-23,55	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	2,10	25,13	0,00	0,00	0,00	-0,21
<i>Integridad</i>		-9,29	29,37	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Confort</i>		-9,29	29,37	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Apariencia</i>		19,99	-23,55	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	15,58	19,84	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Integridad</i>		-0,28	25,79	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Confort</i>		-0,28	25,79	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Apariencia</i>		19,99	-23,55	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	1,94	67,44	0,00	0,00	0,00	-0,33
<i>Integridad</i>		-9,63	58,74	0,00	0,00	0,00	-0,41
<i>Confort</i>		-9,63	58,74	0,00	0,00	0,00	-0,41
<i>Apariencia</i>		19,99	-23,55	0,00	0,00	0,00	0,33

**Nudo : 8**

<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>	-4,59	-22,62	0,00	0,00	0,00	-0,52
<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>		-3,35	-16,57	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	-14,94	-38,55	0,00	0,00	0,00	-1,15
<i>Integridad</i>		-6,65	-10,21	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Confort</i>		-6,65	-10,21	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Apariencia</i>		-3,35	-16,57	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	-14,98	-38,62	0,00	0,00	0,00	-1,15
<i>Integridad</i>		-6,68	-10,26	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Confort</i>		-6,68	-10,26	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Apariencia</i>		-3,35	-16,57	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	16,49	-7,60	0,00	0,00	0,00	0,22
<i>Integridad</i>		13,98	9,85	0,00	0,00	0,00	0,48
<i>Confort</i>		13,98	9,85	0,00	0,00	0,00	0,48
<i>Apariencia</i>		-3,35	-16,57	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	15,99	-14,34	0,00	0,00	0,00	0,05

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.**

(mm , 100 x rad. )

<i>Integridad</i>		13,64	5,39	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Confort</i>		13,64	5,39	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Apariencia</i>		-3,35	-16,57	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	24,24	-4,76	0,00	0,00	0,00	0,58
<i>Integridad</i>		19,50	11,52	0,00	0,00	0,00	0,74
<i>Confort</i>		19,50	11,52	0,00	0,00	0,00	0,74
<i>Apariencia</i>		-3,35	-16,57	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	-2,09	-29,40	0,00	0,00	0,00	-0,70
<i>Integridad</i>		1,71	-4,34	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Confort</i>		1,71	-4,34	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Apariencia</i>		-3,35	-16,57	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	-2,42	-33,55	0,00	0,00	0,00	-0,80
<i>Integridad</i>		1,50	-7,02	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Confort</i>		1,50	-7,02	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Apariencia</i>		-3,35	-16,57	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	3,01	-27,49	0,00	0,00	0,00	-0,45
<i>Integridad</i>		5,02	-3,34	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Confort</i>		5,02	-3,34	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Apariencia</i>		-3,35	-16,57	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	11,50	-15,41	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Integridad</i>		10,64	4,73	0,00	0,00	0,00	0,28
<i>Confort</i>		10,64	4,73	0,00	0,00	0,00	0,28
<i>Apariencia</i>		-3,35	-16,57	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	10,99	-22,22	0,00	0,00	0,00	-0,25
<i>Integridad</i>		10,30	0,26	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Confort</i>		10,30	0,26	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Apariencia</i>		-3,35	-16,57	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	19,46	-12,43	0,00	0,00	0,00	0,29
<i>Integridad</i>		16,16	6,39	0,00	0,00	0,00	0,53
<i>Confort</i>		16,16	6,39	0,00	0,00	0,00	0,53
<i>Apariencia</i>		-3,35	-16,57	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	18,26	1,53	0,00	0,00	0,00	0,42
<i>Integridad</i>		13,98	9,85	0,00	0,00	0,00	0,48
<i>Confort</i>		13,98	9,85	0,00	0,00	0,00	0,48
<i>Apariencia</i>		-3,35	-16,57	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	17,77	-5,15	0,00	0,00	0,00	0,26

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

<b>DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.</b>		<b>(mm , 100 x rad. )</b>					
<i>Integridad</i>		13,64	5,39	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Confort</i>		13,64	5,39	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Apariencia</i>		-3,35	-16,57	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	25,90	4,17	0,00	0,00	0,00	0,78
<i>Integridad</i>		19,50	11,52	0,00	0,00	0,00	0,74
<i>Confort</i>		19,50	11,52	0,00	0,00	0,00	0,74
<i>Apariencia</i>		-3,35	-16,57	0,00	0,00	0,00	-0,38

**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>	-0,98	-32,17	0,00	0,00	0,00	0,46
<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>		-0,72	-23,54	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	-7,13	-76,42	0,00	0,00	0,00	0,92
<i>Integridad</i>		-4,00	-28,46	0,00	0,00	0,00	0,29
<i>Confort</i>		-4,00	-28,46	0,00	0,00	0,00	0,29
<i>Apariencia</i>		-0,72	-23,54	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	-7,15	-76,61	0,00	0,00	0,00	0,92
<i>Integridad</i>		-4,01	-28,57	0,00	0,00	0,00	0,29
<i>Confort</i>		-4,01	-28,57	0,00	0,00	0,00	0,29
<i>Apariencia</i>		-0,72	-23,54	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	14,91	12,30	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Integridad</i>		10,56	29,37	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Confort</i>		10,56	29,37	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Apariencia</i>		-0,72	-23,54	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	16,26	6,95	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Integridad</i>		11,45	25,79	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Confort</i>		11,45	25,79	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Apariencia</i>		-0,72	-23,54	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	22,20	55,11	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Integridad</i>		15,71	58,74	0,00	0,00	0,00	-0,41
<i>Confort</i>		15,71	58,74	0,00	0,00	0,00	-0,41
<i>Apariencia</i>		-0,72	-23,54	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	2,51	-49,15	0,00	0,00	0,00	0,62

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.**

(mm , 100 x rad. )

<i>Integridad</i>		2,32	-10,96	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Confort</i>		2,32	-10,96	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Apariencia</i>		-0,72	-23,54	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	3,33	-52,51	0,00	0,00	0,00	0,74
<i>Integridad</i>		2,86	-13,10	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Confort</i>		2,86	-13,10	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Apariencia</i>		-0,72	-23,54	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	7,18	-21,89	0,00	0,00	0,00	0,53
<i>Integridad</i>		5,41	6,67	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Confort</i>		5,41	6,67	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Apariencia</i>		-0,72	-23,54	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	11,93	-9,22	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Integridad</i>		8,55	15,08	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Confort</i>		8,55	15,08	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Apariencia</i>		-0,72	-23,54	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	13,29	-14,66	0,00	0,00	0,00	0,39
<i>Integridad</i>		9,44	11,50	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Confort</i>		9,44	11,50	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Apariencia</i>		-0,72	-23,54	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	19,35	34,37	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Integridad</i>		13,71	44,45	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Confort</i>		13,71	44,45	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Apariencia</i>		-0,72	-23,54	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	15,25	25,14	0,00	0,00	0,00	-0,21
<i>Integridad</i>		10,56	29,37	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Confort</i>		10,56	29,37	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Apariencia</i>		-0,72	-23,54	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	16,60	19,84	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Integridad</i>		11,45	25,79	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Confort</i>		11,45	25,79	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Apariencia</i>		-0,72	-23,54	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	22,50	67,45	0,00	0,00	0,00	-0,33
<i>Integridad</i>		15,71	58,74	0,00	0,00	0,00	-0,41
<i>Confort</i>		15,71	58,74	0,00	0,00	0,00	-0,41
<i>Apariencia</i>		-0,72	-23,54	0,00	0,00	0,00	0,33

## **Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

### **Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

---

**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 : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)**

**Barra : 1**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-9,311	7,570	0,000	0,000	0,000	-24,408
	3	-5,119	7,570	0,000	0,000	0,000	-13,528
2	1	-12,368	15,965	0,000	0,000	0,000	-55,967
	3	-8,176	15,965	0,000	0,000	0,000	-24,136
3	1	-12,380	16,000	0,000	0,000	0,000	-56,097
	3	-8,189	16,000	0,000	0,000	0,000	-24,180
4	1	-5,690	-16,570	0,000	0,000	0,000	40,283
	3	-1,499	-0,062	0,000	0,000	0,000	1,382
5	1	-6,620	-14,919	0,000	0,000	0,000	35,151
	3	-2,428	1,588	0,000	0,000	0,000	-1,735
6	1	-1,825	0,483	0,000	0,000	0,000	37,035
	3	2,367	-18,027	0,000	0,000	0,000	6,869
7	1	-10,219	1,408	0,000	0,000	0,000	-16,720
	3	-6,027	11,313	0,000	0,000	0,000	-15,162
8	1	-10,775	2,422	0,000	0,000	0,000	-19,904
	3	-6,583	12,327	0,000	0,000	0,000	-17,066
9	1	-7,927	11,443	0,000	0,000	0,000	-17,674
	3	-3,736	0,337	0,000	0,000	0,000	-11,798
10	1	-7,233	-12,451	0,000	0,000	0,000	24,924
	3	-3,041	4,056	0,000	0,000	0,000	-3,875
11	1	-8,162	-10,786	0,000	0,000	0,000	19,729
	3	-3,970	5,722	0,000	0,000	0,000	-7,014
12	1	-3,380	4,502	0,000	0,000	0,000	22,162
	3	0,812	-14,008	0,000	0,000	0,000	1,662
13	1	-1,894	-19,618	0,000	0,000	0,000	50,002
	3	0,590	-3,111	0,000	0,000	0,000	6,855
14	1	-2,823	-17,979	0,000	0,000	0,000	44,914
	3	-0,339	-1,471	0,000	0,000	0,000	3,758
15	1	1,978	-2,496	0,000	0,000	0,000	46,437
	3	4,462	-21,006	0,000	0,000	0,000	12,267

**Barra : 2**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-12,366	-7,570	0,000	0,000	0,000	19,625
	5	-8,175	-7,570	0,000	0,000	0,000	18,293

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)**

2	2	-24,316	-15,965	0,000	0,000	0,000	37,045
	5	-20,124	-15,965	0,000	0,000	0,000	42,974
3	2	-24,365	-16,000	0,000	0,000	0,000	37,117
	5	-20,173	-16,000	0,000	0,000	0,000	43,075
4	2	-4,112	-9,873	0,000	0,000	0,000	29,524
	5	0,080	-2,313	0,000	0,000	0,000	0,991
5	2	-4,003	-11,359	0,000	0,000	0,000	35,148
	5	0,189	-3,799	0,000	0,000	0,000	2,807
6	2	14,122	-7,278	0,000	0,000	0,000	19,190
	5	18,314	11,232	0,000	0,000	0,000	-29,237
7	2	-19,401	-17,274	0,000	0,000	0,000	42,857
	5	-15,210	-12,738	0,000	0,000	0,000	32,409
8	2	-19,337	-18,190	0,000	0,000	0,000	46,320
	5	-15,146	-13,654	0,000	0,000	0,000	33,551
9	2	-8,433	-15,520	0,000	0,000	0,000	36,278
	5	-4,241	-4,414	0,000	0,000	0,000	13,657
10	2	-10,103	-13,991	0,000	0,000	0,000	38,072
	5	-5,911	-6,431	0,000	0,000	0,000	13,123
11	2	-9,995	-15,493	0,000	0,000	0,000	43,753
	5	-5,803	-7,933	0,000	0,000	0,000	14,971
12	2	8,144	-11,297	0,000	0,000	0,000	27,518
	5	12,335	7,213	0,000	0,000	0,000	-17,413
13	2	0,923	-6,824	0,000	0,000	0,000	21,579
	5	3,407	0,736	0,000	0,000	0,000	-6,366
14	2	1,032	-8,300	0,000	0,000	0,000	27,158
	5	3,516	-0,740	0,000	0,000	0,000	-4,571
15	2	19,151	-4,299	0,000	0,000	0,000	11,444
	5	21,635	14,211	0,000	0,000	0,000	-36,401

**Barra : 3**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	9	0,893	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	9	0,893	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	9	0,893	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)**

4	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	9	0,893	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	9	0,893	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	9	0,893	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	9	0,893	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	9	0,893	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	9	0,893	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	9	0,893	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	9	0,893	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	9	0,893	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	9	0,529	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	9	0,529	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
15	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	9	0,529	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

**Barra : 4**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-7,217	-2,518	0,000	0,000	0,000	-3,395
	9	-7,871	0,751	0,000	0,000	0,000	6,962
2	4	-14,849	-7,162	0,000	0,000	0,000	-7,582
	9	-16,680	1,994	0,000	0,000	0,000	18,105
3	4	-14,880	-7,181	0,000	0,000	0,000	-7,600
	9	-16,716	1,999	0,000	0,000	0,000	18,151
4	4	-0,442	2,529	0,000	0,000	0,000	2,934
	9	-1,096	-0,860	0,000	0,000	0,000	-2,597
5	4	-1,878	1,295	0,000	0,000	0,000	0,052
	9	-2,532	0,054	0,000	0,000	0,000	-2,832

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)**

6	4	16,416	9,843	0,000	0,000	0,000	-0,415
	9	15,762	-0,747	0,000	0,000	0,000	-17,744
7	4	-10,708	-4,142	0,000	0,000	0,000	-3,669
	9	-12,544	1,042	0,000	0,000	0,000	12,214
8	4	-11,594	-4,886	0,000	0,000	0,000	-5,442
	9	-13,430	1,588	0,000	0,000	0,000	12,097
9	4	-0,396	0,257	0,000	0,000	0,000	-5,484
	9	-2,231	1,121	0,000	0,000	0,000	2,643
10	4	-4,178	0,209	0,000	0,000	0,000	0,945
	9	-5,423	-0,225	0,000	0,000	0,000	2,813
11	4	-5,629	-1,028	0,000	0,000	0,000	-1,964
	9	-6,874	0,687	0,000	0,000	0,000	2,592
12	4	12,780	7,530	0,000	0,000	0,000	-2,306
	9	11,535	-0,105	0,000	0,000	0,000	-12,571
13	4	2,462	3,551	0,000	0,000	0,000	4,268
	9	2,075	-1,170	0,000	0,000	0,000	-5,368
14	4	1,037	2,318	0,000	0,000	0,000	1,405
	9	0,649	-0,254	0,000	0,000	0,000	-5,610
15	4	19,251	10,857	0,000	0,000	0,000	0,848
	9	18,863	-1,065	0,000	0,000	0,000	-20,384

**Barra : 5**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-9,027	6,531	0,000	0,000	0,000	-18,293
	9	-8,046	1,627	0,000	0,000	0,000	-6,962
2	5	-19,602	16,603	0,000	0,000	0,000	-42,974
	9	-16,855	2,870	0,000	0,000	0,000	-18,105
3	5	-19,645	16,644	0,000	0,000	0,000	-43,075
	9	-16,891	2,875	0,000	0,000	0,000	-18,151
4	5	-2,252	-0,532	0,000	0,000	0,000	-0,991
	9	-1,271	0,016	0,000	0,000	0,000	2,597
5	5	-3,688	-0,930	0,000	0,000	0,000	-2,807
	9	-2,707	0,930	0,000	0,000	0,000	2,832
6	5	14,606	-15,756	0,000	0,000	0,000	29,237
	9	15,587	0,129	0,000	0,000	0,000	17,744
7	5	-15,473	12,416	0,000	0,000	0,000	-32,409
	9	-12,719	1,918	0,000	0,000	0,000	-12,214

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)**

8	5	-16,359	12,174	0,000	0,000	0,000	-33,551
	9	-13,605	2,464	0,000	0,000	0,000	-12,097
9	5	-5,161	3,293	0,000	0,000	0,000	-13,657
	9	-2,407	1,997	0,000	0,000	0,000	-2,643
10	5	-7,466	4,535	0,000	0,000	0,000	-13,123
	9	-5,599	0,651	0,000	0,000	0,000	-2,813
11	5	-8,917	4,135	0,000	0,000	0,000	-14,971
	9	-7,049	1,563	0,000	0,000	0,000	-2,592
12	5	9,492	-10,681	0,000	0,000	0,000	17,413
	9	11,360	0,771	0,000	0,000	0,000	12,571
13	5	1,389	-3,197	0,000	0,000	0,000	6,366
	9	1,971	-0,651	0,000	0,000	0,000	5,368
14	5	-0,036	-3,593	0,000	0,000	0,000	4,571
	9	0,545	0,265	0,000	0,000	0,000	5,610
15	5	18,178	-18,428	0,000	0,000	0,000	36,401
	9	18,759	-0,546	0,000	0,000	0,000	20,384

**Barra : 6**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-8,427	-3,535	0,000	0,000	0,000	13,528
	8	-8,054	-1,669	0,000	0,000	0,000	2,587
2	3	-17,259	-4,887	0,000	0,000	0,000	24,136
	8	-16,885	-3,020	0,000	0,000	0,000	0,720
3	3	-17,295	-4,892	0,000	0,000	0,000	24,180
	8	-16,922	-3,025	0,000	0,000	0,000	0,713
4	3	-0,233	-1,482	0,000	0,000	0,000	-1,382
	8	0,140	0,385	0,000	0,000	0,000	4,741
5	3	-2,033	-2,069	0,000	0,000	0,000	1,735
	8	-1,660	-0,203	0,000	0,000	0,000	5,247
6	3	18,141	-1,215	0,000	0,000	0,000	-6,869
	8	18,515	0,652	0,000	0,000	0,000	8,502
7	3	-12,275	-3,692	0,000	0,000	0,000	15,162
	8	-11,902	-1,825	0,000	0,000	0,000	2,079
8	3	-13,379	-4,038	0,000	0,000	0,000	17,066
	8	-13,005	-2,171	0,000	0,000	0,000	2,382
9	3	-1,064	-3,597	0,000	0,000	0,000	11,798
	8	-0,690	-1,731	0,000	0,000	0,000	4,532

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)**

10	3	-4,574	-2,187	0,000	0,000	0,000	3,875
	8	-4,201	-0,320	0,000	0,000	0,000	3,867
11	3	-6,389	-2,771	0,000	0,000	0,000	7,014
	8	-6,016	-0,904	0,000	0,000	0,000	4,373
12	3	13,896	-1,951	0,000	0,000	0,000	-1,662
	8	14,269	-0,085	0,000	0,000	0,000	7,715
13	3	3,166	-0,031	0,000	0,000	0,000	-6,855
	8	3,387	1,075	0,000	0,000	0,000	3,668
14	3	1,376	-0,621	0,000	0,000	0,000	-3,758
	8	1,597	0,485	0,000	0,000	0,000	4,168
15	3	21,473	0,255	0,000	0,000	0,000	-12,267
	8	21,694	1,361	0,000	0,000	0,000	7,412

**Barra : 7**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	0,893	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	0,893	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	0,893	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	0,893	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	0,893	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	0,893	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	0,893	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	0,893	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	0,893	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	0,893	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	0,893	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)**

12	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	0,893	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	0,529	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	0,529	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
15	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	0,529	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

**Barra : 8**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-7,630	0,451	0,000	0,000	0,000	3,395
	8	-7,879	-0,793	0,000	0,000	0,000	-2,587
2	4	-16,461	-0,900	0,000	0,000	0,000	7,582
	8	-16,710	-2,144	0,000	0,000	0,000	-0,720
3	4	-16,497	-0,905	0,000	0,000	0,000	7,600
	8	-16,746	-2,150	0,000	0,000	0,000	-0,713
4	4	0,564	2,505	0,000	0,000	0,000	-2,934
	8	0,316	1,261	0,000	0,000	0,000	-4,741
5	4	-1,236	1,917	0,000	0,000	0,000	-0,052
	8	-1,485	0,673	0,000	0,000	0,000	-5,247
6	4	18,939	2,772	0,000	0,000	0,000	0,415
	8	18,690	1,528	0,000	0,000	0,000	-8,502
7	4	-11,478	0,295	0,000	0,000	0,000	3,669
	8	-11,727	-0,949	0,000	0,000	0,000	-2,079
8	4	-12,581	-0,051	0,000	0,000	0,000	5,442
	8	-12,830	-1,295	0,000	0,000	0,000	-2,382
9	4	-0,266	0,390	0,000	0,000	0,000	5,484
	8	-0,515	-0,855	0,000	0,000	0,000	-4,532
10	4	-3,777	1,800	0,000	0,000	0,000	-0,945
	8	-4,026	0,556	0,000	0,000	0,000	-3,867
11	4	-5,592	1,216	0,000	0,000	0,000	1,964
	8	-5,841	-0,028	0,000	0,000	0,000	-4,373
12	4	14,693	2,035	0,000	0,000	0,000	2,306
	8	14,444	0,791	0,000	0,000	0,000	-7,715
13	4	3,639	2,331	0,000	0,000	0,000	-4,268
	8	3,491	1,594	0,000	0,000	0,000	-3,668

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA.							(kN y mkN)
14	4	1,849	1,741	0,000	0,000	0,000	-1,405
	8	1,701	1,004	0,000	0,000	0,000	-4,168
15	4	21,946	2,618	0,000	0,000	0,000	-0,848
	8	21,798	1,880	0,000	0,000	0,000	-7,412

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**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	7,570	9,311	0,000	0,000	0,000	-24,408
2	15,965	12,368	0,000	0,000	0,000	-55,967
3	16,000	12,380	0,000	0,000	0,000	-56,097
4	-16,570	5,690	0,000	0,000	0,000	40,283
5	-14,919	6,620	0,000	0,000	0,000	35,151
6	0,483	1,825	0,000	0,000	0,000	37,035
7	1,408	10,219	0,000	0,000	0,000	-16,720
8	2,422	10,775	0,000	0,000	0,000	-19,904
9	11,443	7,927	0,000	0,000	0,000	-17,674
10	-12,451	7,233	0,000	0,000	0,000	24,924
11	-10,786	8,162	0,000	0,000	0,000	19,729
12	4,502	3,380	0,000	0,000	0,000	22,162
13	-19,618	1,894	0,000	0,000	0,000	50,002
14	-17,979	2,823	0,000	0,000	0,000	44,914
15	-2,496	-1,978	0,000	0,000	0,000	46,437

**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	-7,570	12,366	0,000	0,000	0,000	19,625
2	-15,965	24,316	0,000	0,000	0,000	37,045
3	-16,000	24,365	0,000	0,000	0,000	37,117
4	-9,873	4,112	0,000	0,000	0,000	29,524
5	-11,359	4,003	0,000	0,000	0,000	35,148
6	-7,278	-14,122	0,000	0,000	0,000	19,190
7	-17,274	19,401	0,000	0,000	0,000	42,857
8	-18,190	19,337	0,000	0,000	0,000	46,320
9	-15,520	8,433	0,000	0,000	0,000	36,278
10	-13,991	10,103	0,000	0,000	0,000	38,072
11	-15,493	9,995	0,000	0,000	0,000	43,753
12	-11,297	-8,144	0,000	0,000	0,000	27,518
13	-6,824	-0,923	0,000	0,000	0,000	21,579
14	-8,300	-1,032	0,000	0,000	0,000	27,158
15	-4,299	-19,151	0,000	0,000	0,000	11,444

## **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.  $N_{pl} = A \cdot f_y$

$M_{el,y}$  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.

# NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-II

## Pandeo lateral

$M_{cr} = C_1 \cdot [\pi / (k_\phi \cdot l_v)] \cdot (G I_t \cdot E I_y)^{0,5} \cdot (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5}$  siendo:

- $C_1$  coeficiente que depende del diagrama de momentos flectores respecto al eje z-z y condiciones de sustentación de las secciones arriostradas;
- $k_\phi$  coeficiente para el que se adoptan los valores siguientes:  
 $k_\phi = 1$  si los apoyos liberan el giro torsional;  
 $k_\phi = 0,50$  si los apoyos son empotramientos que coaccionan totalmente el giro torsional;  
 $k_\phi = 0,70$  si un apoyo libera el giro torsional y el otro lo coacciona completamente.
- $l_v$  longitud del vuelco lateral de la barra. Corresponde a la distancia entre secciones firmemente arriostradas transversalmente;
- $G$  módulo de elasticidad transversal. Para el acero,  $G = E / 2,6$ ;
- $I_t$  módulo de torsión de la sección transversal;
- $E$  módulo de elasticidad longitudinal;
- $I_y$  momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil de la sección, y - y;
- $\kappa$  coeficiente definido por la expresión:  
 $\kappa = k_\phi \cdot l_v \cdot (G I_t / E I_A)^{0,5}$
- $I_A$  módulo de albeo de la sección:

$X_{LT}$  coeficiente de reducción que afecta a la capacidad de resistencia a flexión  $M_{z,Rd}$ .

## ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

**Agotamiento por plastificación** (con y sin vuelco)

$$Ec.1 - i = N_{Ed} / (A^* \cdot x_{fy} / \gamma_M) + M_y^* / \{X_{LT} \cdot x_{fy} / \gamma_M\} + M_z^* / (W_z \cdot x_{fy} / \gamma_M)$$

**Pandeo eje débil y-y** (con y sin vuelco)

$$Ec.2 - i = N_{Ed} / \{X_y \cdot x_{fy} / \gamma_M\} + k_{yz} \cdot M_z^* / \{X_{LT} \cdot x_{fy} / \gamma_M\} + k_{yy} \cdot M_y^* / (W_y \cdot x_{fy} / \gamma_M)$$

**Pandeo eje fuerte z-z** (con y sin vuelco)

$$Ec.3 - i = N_{Ed} / \{X_z \cdot x_{fy} / \gamma_M\} + k_{zz} \cdot M_z^* / \{X_{LT} \cdot x_{fy} / \gamma_M\} + k_{zy} \cdot M_y^* / (W_y \cdot x_{fy} / \gamma_M)$$

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff} \quad \text{En secciones de clase 1,2 ó 3 } e_{N,y} = 0; \quad e_{N,z} = 0$$

Si  $N_d > 0$  (barra traccionada), los coeficientes  $X_y$  y  $X_z$  valen 1.

Si no hay vuelco  $X_{LT}$  vale 1.

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff}$$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

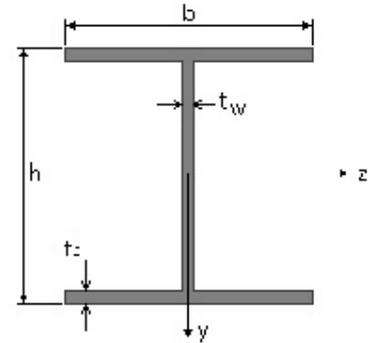
$$M_{cr} = c_1 \cdot x_{fy} \cdot (G I_t \cdot E I_y)^{1/2} \cdot \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \cdot x_{fy} \cdot \{ I_t / (2,6 \cdot I_A) \}^{1/2}$$

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**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> .)				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
76,8	675	231	744	345,6

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
7763	2769	39,4

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	$I_k (m) = \beta \times l$	$\lambda$	$\lambda_E$	$\lambda_{adimensional}$	$\Phi$	X
z-z	6,88 = 1,38 x 5,00	68,43	86,81	0,79	0,91	0,732
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	83,27	86,81	0,96	1,15	0,564

**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  $e_{N,y} = 0$ ;  $e_{N,z} = 0$

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

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;             $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;             $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[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**

$i(\text{Comb.:3}) = 12,38 \times 10^3 / (7680 \times 275 / 1,05) + 56,1 \times 10^6 / \{1 \times 744000 \times 275 / 1,05\} = 0,294$  (77 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)  $\lambda_{adim,y}(13) = 0,96$ ;  $\lambda_y(13) = 83$ ;  $\beta_y(13) = 1,00$

$N_{Rk} = 7680 \times 275 / 1,05 = 201143$  N;       $N_{Ed} = -1894$  N

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;       $k_{yz} = 0,600$ ;       $k_{yy} = 1,000$

$i(\text{Comb.:13}) = 1893,69 / (0,564 \times 7680 \times 275 / 1,05) + 0,600 \times 50001820 / \{1 \times 744000 \times 275 / 1,05\} = 0,156$  (41 N/mm<sup>2</sup>)

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**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)  $\lambda_{\text{adimensional,z}}(13) = 0,79$ ;  $\lambda_z(13) = 68$ ;  $\beta_z(13) = 1,37$ ;  $\alpha_{\text{Crit}}(13) = 1810$

$N_{Rk} = 7680 \times 275 / 1,05 = 201143 \text{ N}$ ;  $N_{Ed} = -31 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;  $k_{zy} = 0,600$ ;  $k_{zz} = 1,000$

$i(\text{Comb.:13}) = 1893,69 / (0,73 \times 7680 \times 275 / 1,05) + 1 \times 50001820 / \{1 \times 744000 \times 275 / 1,05\} = 0,258 \text{ (68 N/mm}^2\text{)}$

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 :  $V_{y,Ed} = 21006 \text{ N}$  Combinación :15

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

$i(15) = 21006 / 380144 = 0,055$  Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

**INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION**

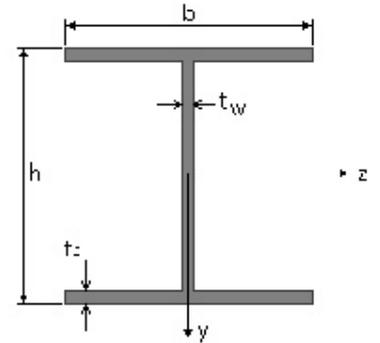
**Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 30 %**

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**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> .)				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
76,8	675	231	744	345,6

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
7763	2769	39,4

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	$I_k (m) = \beta \times l$	$\lambda$	$\lambda_E$	$\lambda_{adimensional}$	$\Phi$	X
z-z	13,87 = 2,77 x 5,00	137,98	86,81	1,59	2,00	0,311
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	83,27	86,81	0,96	1,15	0,564

**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  $e_{N,y} = 0$ ;  $e_{N,z} = 0$

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

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[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**

$i(\text{Comb.:8}) = 19,34 \times 10^3 / (7680 \times 275 / 1,05) + 46,32 \times 10^6 / \{1 \times 744000 \times 275 / 1,05\} = 0,247$  (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)  $\lambda_{adim,y}(8) = 0,96$ ;  $\lambda_y(8) = 83$ ;  $\beta_y(8) = 1,00$

$N_{Rk} = 7680 \times 275 / 1,05 = 201143$  N;       $N_{Ed} = -19337$  N

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;       $k_{yz} = 0,409$ ;       $k_{yy} = 0,681$

$i(\text{Comb.:8}) = 19337,35 / (0,564 \times 7680 \times 275 / 1,05) + 0,409 \times 46320368 / \{1 \times 744000 \times 275 / 1,05\} = 0,114$  (30 N/mm<sup>2</sup>)

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**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)  $\lambda_{\text{dimensional,z}}(8) = 1,58$ ;  $\lambda_z(8) = 137$ ;  $\beta_z(8) = 2,75$ ;  $\alpha_{\text{Crít}}(8) = 43,77$

$N_{Rk} = 7680 \times 275 / 1,05 = 201143 \text{ N}$ ;  $N_{Ed} = -19337 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;  $k_{zy} = 0,409$ ;  $k_{zz} = 0,682$

$i(\text{Comb.:}8) = 19337,35 / (0,315 \times 7680 \times 275 / 1,05) + 0,68 \times 46320368 / \{1 \times 744000 \times 275 / 1,05\} = 0,193 \text{ (50 N/mm}^2\text{)}$

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 :  $V_{y,Ed} = 18189,51 \text{ N}$  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

$i(8) = 18190 / 380144 = 0,048$  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 : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**COMPROBACION DE BARRAS.**

**Barra : 3**

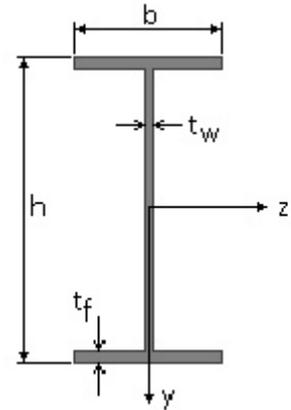
IPE. Tamaño : 120

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .)				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
13,2	53	8,65	60,8	12,9

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
318	27,7	1,77

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 = 64                      h = 120  
t<sub>w</sub> = 4,4                    t<sub>f</sub> = 6,3

**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> = 0; e<sub>N,z</sub> = 0

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 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(Comb.:1) = 893,32 / ( 1320 x 275 / 1,05) + 0 / {1 x 60800 x 275 / 1,05} = 0,0026 (0,68 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>(6) =2,17; λ<sub>y</sub>(6) =189; β<sub>y</sub>(6) =0,44

N<sub>Rk</sub> = 1320 x 275 / 1,05 = 34571 N;      N<sub>Ed</sub> = 0 N

C<sub>my</sub> = 0,60; C<sub>mz</sub> = 0,40;      k<sub>yz</sub> = 0,600;      k<sub>yy</sub> = 1,000

i(Comb.:6) = 0 / (0,18 x 1320 x 275 / 1,05) + 0,600 x 0 / {1 x 60800 x 275 / 1,05} = 0,000 (0 N/mm<sup>2</sup>)

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**

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**COMPROBACION DE BARRAS.**

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{y,Ed} = 0 \text{ N}$  Combinación :3

Area eficaz a corte :  $A_{y,v} = 629,52 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 629,5 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 95190 \text{ N}$  Ec.8

$i(3) = 0 / 95190 = 0$  Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

**DEFORMACIONES**

**Flecha vano**

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (6):0 mm adm.=l/300 = 20,6 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1):0 mm adm.=l/300 = 20,6 mm.

**INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION**

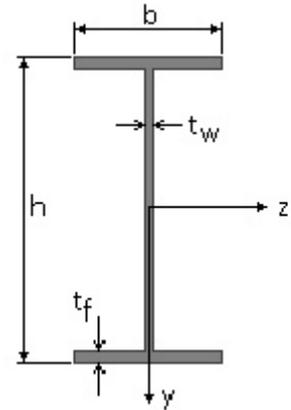
**Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 1 %**

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**COMPROBACION DE BARRAS.**

**Barra : 4**

IPE. Tamaño : 200

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 100      h = 200  
t<sub>w</sub> = 5,6      t<sub>f</sub> = 8,5

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .)				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
28,5	194	28,5	220	42,5

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
1940	142	6,67

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	$I_k (m) = \beta \times l$	$\lambda$	$\lambda_E$	$\lambda_{adimensional}$	$\Phi$	X
z-z	8,36 = 2,05 x 4,08	101,35	86,81	1,17	1,28	0,551
y-y	1,80 = 0,44 x 4,08	80,59	86,81	0,93	1,05	0,643

**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  $e_{N,y} = 0$ ;  $e_{N,z} = 0$

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

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[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**

$i(\text{Comb.:15}) = 18,9 \times 10^3 / (2850 \times 275 / 1,05) + 21,01 \times 10^6 / \{1 \times 220000 \times 275 / 1,05\} = 0,390$  (102 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 18 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**Ec.2 - Pandeo eje y-y** (con y sin vuelco)  $\lambda_{adim,y}(3) = 0,93$ ;  $\lambda_y(3) = 81$ ;  $\beta_y(3) = 0,44$

$N_{Rk} = 2850 \times 275 / 1,05 = 74643$  N;       $N_{Ed} = -16716$  N

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 1,00$ ;       $k_{yz} = 0,412$ ;       $k_{yy} = 0,695$

$i(\text{Comb.:3}) = 16716,18 / (0,643 \times 2850 \times 275 / 1,05) + 0,412 \times 19051004 / \{1 \times 220000 \times 275 / 1,05\} = 0,171$  (45 N/mm<sup>2</sup>)

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**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)  $\lambda_{\text{dimensional,z}}(3) = 1,16$ ;  $\lambda_z(3) = 101$ ;  $\beta_z(3) = 2,03$ ;  $\alpha_{\text{Crit}}(3) = 34,8$

$N_{Rk} = 2850 \times 275 / 1,05 = 74643 \text{ N}$ ;  $N_{Ed} = -16716 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 1,00$ ;  $k_{zy} = 0,417$ ;  $k_{zz} = 0,687$

$i(\text{Comb.:}3) = 16716,18 / (0,56 \times 2850 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 19051004 / \{1 \times 220000 \times 275 / 1,05\} = 0,268 \text{ (70 N/mm}^2\text{)}$

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 :  $V_{y,Ed} = 10857,13 \text{ N}$       Combinación :15

Area eficaz a corte :  $A_{y,v} = 1401,6 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 1401,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 211937 \text{ N}$       Ec.8

$i(15) = 10857 / 211937 = 0,051$       Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

**DEFORMACIONES**

**Flecha vano**

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (6): 6,8 mm      adm.=l/300 = 13,5 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2,4 mm      adm.=l/300 = 13,5 mm.

**INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION**

**Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 39 %**

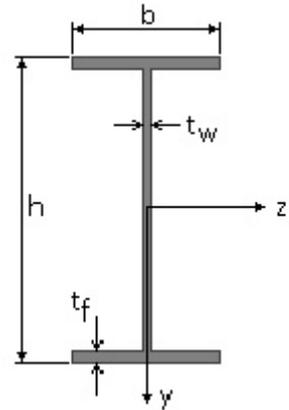
**Aprovechamiento por flecha de la barra : 50 %**

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**COMPROBACION DE BARRAS.**

**Barra : 5**

IPE. Tamaño : 200

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 100            h = 200

t\_w = 5,6            t\_f = 8,5

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .)				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
28,5	194	28,5	220	42,5

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
1940	142	6,67

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	$I_k (m) = \beta \times l$	$\lambda$	$\lambda_E$	$\lambda_{adimensional}$	$\Phi$	X
z-z	30,48 = 4,98 x 6,12	369,42	86,81	4,26	9,98	0,053
y-y	2,70 = 0,44 x 6,12	120,89	86,81	1,39	1,67	0,385

**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  $e_{N,y} = 0$ ;  $e_{N,z} = 0$

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

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;             $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;             $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[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**

$i(\text{Comb.:3}) = 19,65 \times 10^3 / (2850 \times 275 / 1,05) + 43,08 \times 10^6 / \{1 \times 220000 \times 275 / 1,05\} = 0,774$  (203 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)  $\lambda_{adim,y}(3) = 1,39$ ;  $\lambda_y(3) = 121$ ;  $\beta_y(3) = 0,44$

$N_{Rk} = 2850 \times 275 / 1,05 = 74643$  N;       $N_{Ed} = -16891$  N

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;       $k_{yz} = 0,413$ ;       $k_{yy} = 0,730$

$i(\text{Comb.:3}) = 19645,18 / (0,385 \times 2850 \times 275 / 1,05) + 0,413 \times 43075124 / \{1 \times 220000 \times 275 / 1,05\} = 0,377$  (99 N/mm<sup>2</sup>)

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**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)  $\lambda_{\text{dimensional,z}}(3) = 1,07$ ;  $\lambda_z(3) = 93$ ;  $\beta_z(3) = 1,25$ ;  $\alpha_{\text{Crít}}(3) = 34,8$

$N_{Rk} = 2850 \times 275 / 1,05 = 74643 \text{ N}$ ;  $N_{Ed} = -19645 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;  $k_{zy} = 0,438$ ;  $k_{zz} = 0,689$

$i(\text{Comb.:}3) = 19645,18 / (0,62 \times 2850 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 43075124 / \{1 \times 220000 \times 275 / 1,05\} = 0,558 \text{ (146 N/mm}^2\text{)}$

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 :  $V_{y,Ed} = 18428,12 \text{ N}$  Combinación :15

Area eficaz a corte :  $A_{y,V} = 1401,6 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 1401,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 211937 \text{ N}$  Ec.8

$i(15) = 18428 / 211937 = 0,087$  Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

**DEFORMACIONES**

**Flecha vano**

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (6): 4,1 mm adm.=l/300 = 20,3 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 3 mm adm.=l/300 = 20,3 mm.

**INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION**

**Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 78 %**

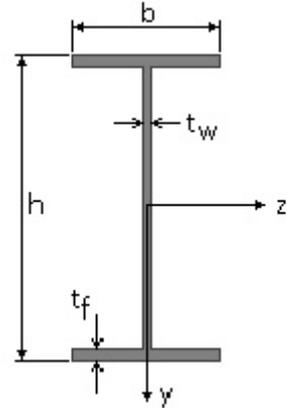
**Aprovechamiento por flecha de la barra : 20 %**

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**COMPROBACION DE BARRAS.**

**Barra : 6**

IPE. Tamaño : 200

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 100                      h = 200

t\_w = 5,6                      t\_f = 8,5

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .)				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
28,5	194	28,5	220	42,5

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
1940	142	6,67

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	$I_k (m) = \beta \times l$	$\lambda$	$\lambda_E$	$\lambda_{adimensional}$	$\Phi$	X
z-z	8,67 = 1,42 x 6,12	105,13	86,81	1,21	1,34	0,523
y-y	2,70 = 0,44 x 6,12	120,89	86,81	1,39	1,67	0,385

**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  $e_{N,y} = 0$ ;  $e_{N,z} = 0$

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

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;                       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;                       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[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**

$i(\text{Comb.:3}) = 17,29 \times 10^3 / (2850 \times 275 / 1,05) + 24,18 \times 10^6 / \{1 \times 220000 \times 275 / 1,05\} = 0,443$  (116 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)  $\lambda_{adim,y}(3) = 1,39$ ;  $\lambda_y(3) = 121$ ;  $\beta_y(3) = 0,44$

$N_{Rk} = 2850 \times 275 / 1,05 = 74643$  N;       $N_{Ed} = -17295$  N

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;       $k_{yz} = 0,413$ ;       $k_{yy} = 0,722$

$i(\text{Comb.:3}) = 17294,85 / (0,385 \times 2850 \times 275 / 1,05) + 0,413 \times 24179802 / \{1 \times 220000 \times 275 / 1,05\} = 0,233$  (61 N/mm<sup>2</sup>)

## Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de

### 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)  $\lambda_{\text{dimensional,z}}(3) = 1,14$ ;  $\lambda_z(3) = 99$ ;  $\beta_z(3) = 1,33$ ;  $\alpha_{\text{Crít}}(3) = 34,8$

$N_{Rk} = 2850 \times 275 / 1,05 = 74643 \text{ N}$ ;  $N_{Ed} = -17295 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;  $k_{zy} = 0,433$ ;  $k_{zz} = 0,688$

$i(\text{Comb.:}3) = 17294,85 / (0,57 \times 2850 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 24179802 / \{1 \times 220000 \times 275 / 1,05\} = 0,329 \text{ (86 N/mm}^2\text{)}$

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 :  $V_{y,Ed} = 4892,03 \text{ N}$  Combinación :3

Area eficaz a corte :  $A_{y,v} = 1401,6 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 1401,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 211937 \text{ N}$  Ec.8

$i(3) = 4892 / 211937 = 0,023$  Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

#### DEFORMACIONES

##### Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (6):  $10,1 \text{ mm}$  adm.= $l/300 = 20,3 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1):  $3,9 \text{ mm}$  adm.= $l/300 = 20,3 \text{ mm}$ .

#### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

**Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 45 %**

**Aprovechamiento por flecha de la barra : 49 %**

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**COMPROBACION DE BARRAS.**

**Barra : 7**

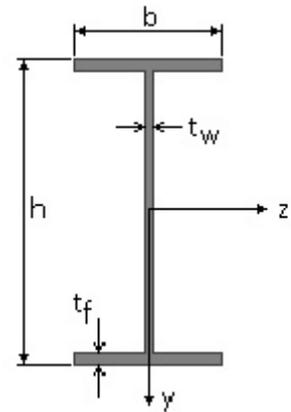
IPE. Tamaño : 120

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .)				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
13,2	53	8,65	60,8	12,9

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
318	27,7	1,77

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 = 64                      h = 120  
t<sub>w</sub> = 4,4                    t<sub>f</sub> = 6,3

**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> = 0; e<sub>N,z</sub> = 0

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 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(Comb.:1) = 893,32 / ( 1320 x 275 / 1,05) + 0 / {1 x 60800 x 275 / 1,05} = 0,0026 (0,68 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>(6) = 2,17; λ<sub>y</sub>(6) = 189; β<sub>y</sub>(6) = 0,44

N<sub>Rk</sub> = 1320 x 275 / 1,05 = 34571 N;      N<sub>Ed</sub> = 0 N

C<sub>my</sub> = 0,60; C<sub>mz</sub> = 0,68;      k<sub>yz</sub> = 0,600;      k<sub>yy</sub> = 1,000

i(Comb.:6) = 0 / (0,18 x 1320 x 275 / 1,05) + 0,600 x 0 / {1 x 60800 x 275 / 1,05} = 0,000 (0 N/mm<sup>2</sup>)

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**

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
COMPROBACION DE BARRAS.**

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{y,Ed} = 0 \text{ N}$  Combinación :14

Area eficaz a corte :  $A_{y,V} = 629,52 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 629,5 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 95190 \text{ N}$  Ec.8

$i(14) = 0 / 95190 = 0$  Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

**DEFORMACIONES**

**Flecha vano**

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (6):0 mm adm.= $l/300 = 20,6 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1):0 mm adm.= $l/300 = 20,6 \text{ mm}$ .

**INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION**

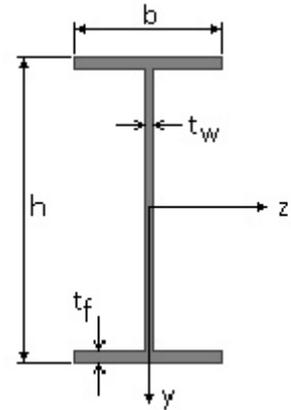
**Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 1 %**

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**COMPROBACION DE BARRAS.**

Barra : 8

IPE. Tamaño : 200

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 100      h = 200

t\_w = 5,6      t\_f = 8,5

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .)				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
28,5	194	28,5	220	42,5

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
1940	142	6,67

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	$I_k (m) = \beta \times l$	$\lambda$	$\lambda_E$	$\lambda_{adimensional}$	$\Phi$	X
z-z	9,07 = 2,22 x 4,08	109,96	86,81	1,27	1,41	0,490
y-y	1,80 = 0,44 x 4,08	80,59	86,81	0,93	1,05	0,643

**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  $e_{N,y} = 0$ ;  $e_{N,z} = 0$

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

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[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**

$i(\text{Comb.:6}) = 18,69 \times 10^3 / (2850 \times 275 / 1,05) + 9,19 \times 10^6 / \{1 \times 220000 \times 275 / 1,05\} = 0,184$  (48 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)  $\lambda_{adim,y}(3) = 0,93$ ;  $\lambda_y(3) = 81$ ;  $\beta_y(3) = 0,44$

$N_{Rk} = 2850 \times 275 / 1,05 = 74643$  N;       $N_{Ed} = -16746$  N

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;       $k_{yz} = 0,412$ ;       $k_{yy} = 0,695$

$i(\text{Comb.:3}) = 16746,35 / (0,643 \times 2850 \times 275 / 1,05) + 0,412 \times 7599917 / \{1 \times 220000 \times 275 / 1,05\} = 0,089$  (23,4 N/mm<sup>2</sup>)

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**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)  $\lambda_{\text{adimensional,z}}(3) = 1,16$ ;  $\lambda_z(3) = 101$ ;  $\beta_z(3) = 2,03$ ;  $\alpha_{\text{Crít}}(3) = 34,8$

$N_{Rk} = 2850 \times 275 / 1,05 = 74643 \text{ N}$ ;  $N_{Ed} = -16746 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;  $k_{zy} = 0,417$ ;  $k_{zz} = 0,687$

$i(\text{Comb.:}3) = 16746,35 / (0,56 \times 2850 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 7599917 / \{1 \times 220000 \times 275 / 1,05\} = 0,131 \text{ (34 N/mm}^2\text{)}$

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 :  $V_{y,Ed} = 2772,07 \text{ N}$       Combinación :6

Area eficaz a corte :  $A_{y,V} = 1401,6 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 1401,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 211937 \text{ N}$       Ec.8

$i(6) = 2772 / 211937 = 0,013$       Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

**DEFORMACIONES**

**Flecha vano**

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (12): 0,7 mm      adm.=l/300 = 13,5 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1,3 mm      adm.=l/300 = 13,5 mm.

**INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION**

**Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 19 %**

**Aprovechamiento por flecha de la barra : 9 %**

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.**

Todas las barras cumplen

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.**

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**PLACAS DE ANCLAJE**

**Nudo : 1**

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	450 x 480 x 25 mm.
CARTELAS	100 x 480 x 12 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 290 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 290 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(3) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 4,64 + x(.5 \times 0,48 - 0,05))) / (48 \times 0,45 (0.875 \times 48 - 5)) = 2,9 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(3) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 22770 / 2,5^2) = 218,5 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (3) = 72,8 kN  
Indice tracción rosca del anclaje (3) = 0,66  
Long. anclaje EC-3 = 280 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(3) = 60,6 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(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	450 x 480 x 22 mm.
CARTELAS	100 x 480 x 10 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 230 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 230 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(8) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 1,14 + x(.5 \times 0,48 - 0,05))) / (48 \times 0,45 (0.875 \times 48 - 5)) = 2,5 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(8) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 18091 / 2,2^2) = 224,2 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

# Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de

## PLACAS DE ANCLAJE

### ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (8) = 57,89 kN

Indice tracción rosca del anclaje (8) = 0,53

Long. anclaje EC-3 = 223 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm<sup>2</sup>)

### ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(8) = 57 \text{ N/mm}^2$

(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 : 6

#### DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 290 x 180 x 6 mm.  
PASADOR Ø de 12 mm. DE CALIDAD A 4t  
CARTELAS INFERIORES(Art.) 4 CARTELAS SEMICIRCULARES DE 132 mm. de diametro y 7 mm. de espesor  
CARTELAS SUPERIORES(Art.) 2 CARTELAS SEMICIRCULARES DE 132 mm. de diametro y 7 mm.,prolongadas 0 mm.  
ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 10 mm. en cada paramento.

#### COMPROBACIONES :

$\sigma_{hormigón}(15) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 + x(.5 \times 0,18 - 0,05))) / (18 \times 0,29 (0.875 \times 18 - 5)) = 0 \text{ N/mm}^2$ ;

$\sigma_{acero\ placa}(15) = 10 \times (6 \times 0.001 \times / 0,6^2) = 0 \text{ N/mm}^2$ ;

Indice de agotamiento a la tracción de la rosca del anclaje (15) = 0

Aplastamiento cartelas-pilar (1) =  $1.5 \times 0,7 \times 1,2 \times 275 / 1.25 = 27,72 \text{ kN} \geq 0 \text{ kN}$

Aplastamiento cartelas-placa (1) =  $1.5 \times 2 \times 0,7 \times 1,2 \times 275 / 1.25 = 55,44 \text{ kN} \geq 0 \text{ kN}$

Comprobación bulón (1) =  $(0/2985)^2 + (0/23343)^2 = 0 < 1$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

### Nudo : 7

#### DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 290 x 180 x 6 mm.  
PASADOR Ø de 12 mm. DE CALIDAD A 4t  
CARTELAS INFERIORES(Art.) 4 CARTELAS SEMICIRCULARES DE 132 mm. de diametro y 7 mm. de espesor  
CARTELAS SUPERIORES(Art.) 2 CARTELAS SEMICIRCULARES DE 132 mm. de diametro y 7 mm.,prolongadas 0 mm.

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**PLACAS DE ANCLAJE**

ANCLAJES PRINCIPALES            2 Ø 20 de 10 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

$$\sigma_{\text{hormigón}}(3) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 + x(.5 \times 0,18 - 0,05))) / (18 \times 0,29(0.875 \times 18 - 5)) = 0 \text{ N/mm}^2;$$

$$\sigma_{\text{acero placa}}(3) = 10 \times (6 \times 0.001 \times / 0,6^2) = 0 \text{ N/mm}^2;$$

$$\text{Índice de agotamiento a la tracción de la rosca del anclaje (3)} = 0$$

$$\text{Aplastamiento cartelas-pilar (1)} = 1.5 \times 0,7 \times 1,2 \times 275 / 1.25 = 27,72 \text{ kN} \quad \geq 0 \text{ kN}$$

$$\text{Aplastamiento cartelas-placa (1)} = 1.5 \times 2 \times 0,7 \times 1,2 \times 275 / 1.25 = 55,44 \text{ kN} \quad \geq 0 \text{ kN}$$

$$\text{Comprobación bulón (1)} = (0/2985)^2 + (0/23343)^2 = 0 < 1$$

(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 : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
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.)
2,30	2,20	1,00	0,36	0,34	0,00

fctd(N/mm <sup>2</sup> )	fcv(N/mm <sup>2</sup> )
1,20	0,13

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + cortante maximo + vuelco + deslizamiento + 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.)
130,39	11,04	0,00	49,35	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,00	0,05	0,05	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,04	5,91

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
-31,13	25,63	0,08	-4,05	3,52	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> )	
-2,62	-2,62	0,01	0,00	0,00	0,00	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.)
2,20	2,20	1,00	0,36	0,34	0,00

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**ZAPATAS.**

fctd (N/mm<sup>2</sup>)    fcv (N/mm<sup>2</sup>)  
 1,20            0,13

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.)
133,31	-11,04	0,00	-36,67	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,05	0,01	0,01	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
4,00	6,04

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
15,86	-25,75	0,07	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> )
-5,03	-5,03	0,01	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.)
127,74	-13,60	0,00	-49,67	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
2,83	4,70

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
25,17	-32,13	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**ZAPATAS.**

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	$A_{i,z}$ (cm <sup>2</sup> )	$A_{s,z}$ (cm <sup>2</sup> )
-3,46	-3,46	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :11

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + 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.)
127,74	-13,60	0,00	-49,67	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
2,83	4,70

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	$A_{i,y}$ (cm <sup>2</sup> )	$A_{s,y}$ (cm <sup>2</sup> )	T.punz
25,17	-32,13	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	$A_{i,z}$ (cm <sup>2</sup> )	$A_{s,z}$ (cm <sup>2</sup> )
-3,46	-3,46	0,01	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.)
107,63	-5,33	0,00	-19,57	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,03	0,01	0,01	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
6,05	10,10

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	$A_{i,y}$ (cm <sup>2</sup> )	$A_{s,y}$ (cm <sup>2</sup> )	T.punz
13,56	-8,64	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	$A_{i,z}$ (cm <sup>2</sup> )	$A_{s,z}$ (cm <sup>2</sup> )

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
ZAPATAS.**

2,50      2,50      0,00      0,00      0,00      0,00      0,00      0,00

**Nudo : 6**

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lep <sub>y</sub> (m.)	Lep <sub>z</sub> (m.)	Dep <sub>Y</sub> (m.)
1,00	1,00	1,00	0,18	0,21	0,00

fctd (N/mm <sup>2</sup> )	fcv (N/mm <sup>2</sup> )
1,20	0,13

COMBINACION :1

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.)
24,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,02	0,02	0,02	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MF <sub>y</sub> -	MF <sub>y</sub> +	$\sigma$ (máx)	Q <sub>y</sub> -	Q <sub>y</sub> +	$\tau$	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
MF <sub>z</sub> -	MF <sub>z</sub> +	$\sigma$ (máx)	Q <sub>z</sub> -	Q <sub>z</sub> +	$\tau$	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	

COMBINACION :12

Combinación más desfavorable para : 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.)
24,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**ZAPATAS.**

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma a$	$\sigma b$	$\sigma c$	$\sigma d$
0,02	0,02	0,02	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	100,00

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

COMBINACION :15

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + 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.)
24,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma a$	$\sigma b$	$\sigma c$	$\sigma d$
0,02	0,02	0,02	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	100,00

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

**Nudo : 7**

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
ZAPATAS.**

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
1,00	1,00	1,00	0,18	0,21	0,00

fctd (N/mm <sup>2</sup> )	fcv (N/mm <sup>2</sup> )
1,20	0,13

COMBINACION :1

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.)
24,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,02	0,02	0,02	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	100,00

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

COMBINACION :12

Combinación más desfavorable para : 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.)
24,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,02	0,02	0,02	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	100,00

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**ZAPATAS.**

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	

COMBINACION :15

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + 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.)
24,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,02	0,02	0,02	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	100,00

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 : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**CALCULO DE CORREAS.**

CARGA PERMANENTE : 0,15 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta. Duración permanente  
CARGA MANTENIMIENTO : 0,4 kN/m<sup>2</sup>/Proy. horizontal. Duración corta  
CARGA NIEVE : 0,402 kN/m<sup>2</sup>/Proy. horizontal. Duración corta  
VIENTO PRESION MAYOR : 0,168 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta. Duración corta  
VIENTO SUCCION MAYOR : 0,908 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta. Duración corta  
CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero S-275  
SECCION : IPE 80  
PENDIENTE FALDON : 20 % Equiv. a 11 °  
SEPARACION CORREAS : 1 m.  
POSICION CORREAS : Normal al faldón  
NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 5 m.  
NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 3  
ALTITUD TOPOGRAFICA : 702

(4) Corresponde a :Permanente + 'Viento succión'  
Donde 'Viento succión' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica (4) = 33,82 mm. Admisible = 16,67 mm.

(4) Corresponde a :Permanente + 'Viento succión'  
Donde 'Viento succión' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente (2) = 20,21 mm. Admisible = 16,67 mm.

(2) Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento  
Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**MEDICIONES.**

**BARRAS**

<b>TIPO</b>	<b>DIMENSION</b>	<b>LONG. (m)</b>	<b>Peso (kg.)</b>
IPE	120	12,4	128,5
IPE	200	20,4	456,4
I HEA	240	10	602,9
<b>Subtotal .....</b>			<b>1187,8</b>

**PLACAS DE ANCLAJE**

<b>CHAPA</b>	<b>PESO (Kg.)</b>	
# 6	5,0	
# 7	0,1	
# 10	7,6	
# 12	9,1	
# 22	37,4	
# 25	42,4	
<b>Subtotal .....</b>		<b>101,6</b>

**ANCLAJES y BULONES**

<b>REDONDO</b>	<b>LONG. (m)</b>	<b>PESO (Kg.)</b>
Ø 12	7,04	0,6
Ø 16	1,04	1,7
Ø 20	0,58	17,4
<b>Subtotal .....</b>		<b>19,7</b>

**ZAPATA :1**

	<b>MEDICION</b>	<b>PRECIO</b>
EXCAVACION	5,1	60,8
HORMIGON	5,1	354,2
ACERO	47,7	81,1
<b>Subtotal .....</b>		<b>496,1</b>

**ZAPATA :2**

	<b>MEDICION</b>	<b>PRECIO</b>
EXCAVACION	4,8	58,1
HORMIGON	4,8	338,9

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**MEDICIONES.**

ACERO	45,6	77,6
		<b>Subtotal ..... 474,6</b>

**ZAPATA :3**

	<b>MEDICION</b>	<b>PRECIO</b>
EXCAVACION	1,0	12,0
HORMIGON	1,0	70,0
ACERO	9,4	16,1
		<b>Subtotal ..... 98,1</b>

**ZAPATA :4**

	<b>MEDICION</b>	<b>PRECIO</b>
EXCAVACION	1,0	12,0
HORMIGON	1,0	70,0
ACERO	9,4	16,1
		<b>Subtotal ..... 98,1</b>

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**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**

<b>Núm</b>	<b>Descripción</b>	<b>Categoría</b>	<b>Duración</b>
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 : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**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	20,00	0,00	0,00	Empotramiento
3	0,00	5,00	0,00	Nudo libre
4	10,00	7,00	0,00	Nudo libre
5	20,00	5,00	0,00	Nudo libre

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**BARRAS.**

**(kN m / radián)**

<b>Barra</b>	<b>Nudo i</b>	<b>Nudo j</b>	<b>Clase</b>	<b>Lep</b>	<b>Lept</b>	<b>Grupo</b>	<b>Beta</b>	<b>Articulación</b>
1	1	3	Pilar	5,93	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	20,87	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	4	Viga	13,38	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	10,27	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**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	360	Material menú
4	IPE	360	Material menú

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

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	0,588	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,588	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	2,202	90	0,00	0,00
3	4	Uniforme	Generales	2,202	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	4,917	0	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	2,252	360	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	3,061	258,7	0,00	0,00
4	3	Parcial uniforme	Generales	4,739	258,7	0,00	1,60
4	4	Uniforme	Generales	1,328	-78,69	0,00	0,00
4	4	Parcial uniforme	Generales	2,815	-78,69	0,00	1,60
5	1	Uniforme	Generales	4,917	0	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	2,252	360	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	0,938	78,69	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	1,646	-78,69	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	5,514	180	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	5,514	360	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	5,071	258,7	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	5,059	-78,69	0,00	0,00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**COMBINACION DE HIPOTESIS.**

VALOR	HIPOTESIS					
COMBINACION	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 : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.**

DATOS GENERALES

HORMIGON : Resistencia característica (N/mm<sup>2</sup>.).....: 25  
HORMIGON : Coeficiente de minoración  $\gamma_c$ .....: 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  $\gamma_s$ .....: 1,15  
TERRENO : Tensión admisible (N/mm<sup>2</sup>).....: 0,2  
TERRENO : Coeficiente de rozamiento zapata terreno ....: 0,5  
ACCIONES : Coeficiente de mayoración  $\gamma_f$ .....: 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

N.GRU	A/B-max	H-min	HT (m.)	$\delta$ (DEP/A)	F (kN.)	DF (m.)	Nudo
0	1	0	0		0	0	1
0	1	0	0		0	0	2

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**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 : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

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**

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 : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

<b>DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.</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>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 : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

<b>DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.</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>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>	-5,14	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,19
<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>		-3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	-14,05	-0,17	0,00	0,00	0,00	-0,51
<i>Integridad</i>		-5,81	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,21
<i>Confort</i>		-5,81	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,21
<i>Apariencia</i>		-3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	-14,10	-0,17	0,00	0,00	0,00	-0,51
<i>Integridad</i>		-5,84	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,21
<i>Confort</i>		-5,84	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,21
<i>Apariencia</i>		-3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	11,05	0,10	0,00	0,00	0,00	0,24

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

<b>DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.</b>		<b>(mm , 100 x rad. )</b>					
<i>Integridad</i>		10,81	0,11	0,00	0,00	0,00	0,28
<i>Confort</i>		10,81	0,11	0,00	0,00	0,00	0,28
<i>Apariencia</i>		-3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	18,76	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,54
<i>Integridad</i>		15,83	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Confort</i>		15,83	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Apariencia</i>		-3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	11,18	0,17	0,00	0,00	0,00	0,40
<i>Integridad</i>		11,01	0,16	0,00	0,00	0,00	0,39
<i>Confort</i>		11,01	0,16	0,00	0,00	0,00	0,39
<i>Apariencia</i>		-3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	-4,17	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,25
<i>Integridad</i>		0,65	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Confort</i>		0,65	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Apariencia</i>		-3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	0,40	-0,18	0,00	0,00	0,00	-0,72
<i>Integridad</i>		3,66	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,35
<i>Confort</i>		3,66	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,35
<i>Apariencia</i>		-3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	-3,96	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Integridad</i>		0,77	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Confort</i>		0,77	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Apariencia</i>		-3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	6,73	0,05	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Integridad</i>		7,89	0,08	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Confort</i>		7,89	0,08	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Apariencia</i>		-3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	14,43	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,70
<i>Integridad</i>		12,91	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,34
<i>Confort</i>		12,91	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,34
<i>Apariencia</i>		-3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	6,93	0,12	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Integridad</i>		8,09	0,12	0,00	0,00	0,00	0,29
<i>Confort</i>		8,09	0,12	0,00	0,00	0,00	0,29
<i>Apariencia</i>		-3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	13,08	0,13	0,00	0,00	0,00	0,31

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

<b>DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.</b>		<b>(mm , 100 x rad. )</b>					
<i>Integridad</i>		10,81	0,11	0,00	0,00	0,00	0,28
<i>Confort</i>		10,81	0,11	0,00	0,00	0,00	0,28
<i>Apariencia</i>		-3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	20,79	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,46
<i>Integridad</i>		15,83	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Confort</i>		15,83	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Apariencia</i>		-3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	13,19	0,20	0,00	0,00	0,00	0,47
<i>Integridad</i>		11,01	0,16	0,00	0,00	0,00	0,39
<i>Confort</i>		11,01	0,16	0,00	0,00	0,00	0,39
<i>Apariencia</i>		-3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14

**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	-26,32	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	-19,38	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	0,00	-72,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-29,77	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-29,77	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-19,38	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	0,00	-72,23	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-29,92	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-29,92	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-19,38	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	5,74	27,23	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Integridad</i>		3,85	35,69	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Confort</i>		3,85	35,69	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Apariencia</i>		0,00	-19,38	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	21,96	-16,49	0,00	0,00	0,00	0,34
<i>Integridad</i>		14,55	6,49	0,00	0,00	0,00	0,23
<i>Confort</i>		14,55	6,49	0,00	0,00	0,00	0,23
<i>Apariencia</i>		0,00	-19,38	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	-0,04	58,53	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.**

**(mm , 100 x rad. )**

<i>Integridad</i>		-0,03	57,24	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,03	57,24	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-19,38	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	3,50	-39,31	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Integridad</i>		2,31	-8,51	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Confort</i>		2,31	-8,51	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Apariencia</i>		0,00	-19,38	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	13,32	-66,25	0,00	0,00	0,00	0,21
<i>Integridad</i>		8,73	-26,03	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Confort</i>		8,73	-26,03	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Apariencia</i>		0,00	-19,38	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	-0,03	-19,55	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,02	4,42	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,02	4,42	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-19,38	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	5,77	4,92	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Integridad</i>		3,85	20,73	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Confort</i>		3,85	20,73	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Apariencia</i>		0,00	-19,38	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	22,07	-39,26	0,00	0,00	0,00	0,35
<i>Integridad</i>		14,55	-8,47	0,00	0,00	0,00	0,23
<i>Confort</i>		14,55	-8,47	0,00	0,00	0,00	0,23
<i>Apariencia</i>		0,00	-19,38	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	-0,04	36,71	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,03	42,28	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,03	42,28	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-19,38	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	5,72	37,74	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Integridad</i>		3,85	35,69	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Confort</i>		3,85	35,69	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Apariencia</i>		0,00	-19,38	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	21,90	-5,76	0,00	0,00	0,00	0,34
<i>Integridad</i>		14,55	6,49	0,00	0,00	0,00	0,23
<i>Confort</i>		14,55	6,49	0,00	0,00	0,00	0,23
<i>Apariencia</i>		0,00	-19,38	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	-0,04	68,81	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

<b>DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.</b>		<b>(mm , 100 x rad. )</b>					
<i>Integridad</i>		-0,03	57,24	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,03	57,24	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-19,38	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>	5,14	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,19
<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>		3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	14,05	-0,17	0,00	0,00	0,00	0,51
<i>Integridad</i>		5,81	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,21
<i>Confort</i>		5,81	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,21
<i>Apariencia</i>		3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	14,10	-0,17	0,00	0,00	0,00	0,51
<i>Integridad</i>		5,84	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,21
<i>Confort</i>		5,84	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,21
<i>Apariencia</i>		3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	0,42	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Integridad</i>		-3,12	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Confort</i>		-3,12	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Apariencia</i>		3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	25,14	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,33
<i>Integridad</i>		13,26	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,34
<i>Confort</i>		13,26	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,34
<i>Apariencia</i>		3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	-11,26	0,17	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Integridad</i>		-11,07	0,16	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Confort</i>		-11,07	0,16	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Apariencia</i>		3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	11,17	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,29
<i>Integridad</i>		3,97	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Confort</i>		3,97	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Apariencia</i>		3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	26,23	-0,15	0,00	0,00	0,00	0,20

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

<b>DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.</b>		<b>(mm , 100 x rad. )</b>					
<i>Integridad</i>		13,80	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Confort</i>		13,80	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Apariencia</i>		3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	3,91	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Integridad</i>		-0,80	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		-0,80	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	4,81	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Integridad</i>		-0,20	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Confort</i>		-0,20	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Apariencia</i>		3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	29,69	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Integridad</i>		16,18	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Confort</i>		16,18	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Apariencia</i>		3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	-7,01	0,12	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Integridad</i>		-8,15	0,12	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Confort</i>		-8,15	0,12	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Apariencia</i>		3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	-1,65	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Integridad</i>		-3,12	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Confort</i>		-3,12	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Apariencia</i>		3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	22,98	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Integridad</i>		13,26	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,34
<i>Confort</i>		13,26	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,34
<i>Apariencia</i>		3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	-13,27	0,20	0,00	0,00	0,00	-0,47
<i>Integridad</i>		-11,07	0,16	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Confort</i>		-11,07	0,16	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Apariencia</i>		3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14

## **Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

### **Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

---

**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 : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)**

**Barra : 1**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-23,821	15,260	0,000	0,000	0,000	-32,184
	3	-19,630	15,260	0,000	0,000	0,000	-44,240
2	1	-57,337	41,569	0,000	0,000	0,000	-87,946
	3	-53,146	41,569	0,000	0,000	0,000	-120,705
3	1	-57,505	41,702	0,000	0,000	0,000	-88,229
	3	-53,314	41,702	0,000	0,000	0,000	-121,092
4	1	30,790	-45,175	0,000	0,000	0,000	74,208
	3	34,982	-8,297	0,000	0,000	0,000	59,130
5	1	-25,998	-26,584	0,000	0,000	0,000	53,507
	3	-21,806	10,294	0,000	0,000	0,000	-12,293
6	1	52,196	-12,615	0,000	0,000	0,000	52,595
	3	56,388	-53,970	0,000	0,000	0,000	113,283
7	1	-24,726	5,183	0,000	0,000	0,000	-23,347
	3	-20,535	27,309	0,000	0,000	0,000	-57,985
8	1	-58,803	16,564	0,000	0,000	0,000	-36,433
	3	-54,612	38,690	0,000	0,000	0,000	-101,677
9	1	-11,895	24,348	0,000	0,000	0,000	-35,422
	3	-7,703	-0,465	0,000	0,000	0,000	-24,334
10	1	13,955	-32,171	0,000	0,000	0,000	46,997
	3	18,146	4,706	0,000	0,000	0,000	21,571
11	1	-42,834	-13,425	0,000	0,000	0,000	25,917
	3	-38,642	23,453	0,000	0,000	0,000	-50,368
12	1	35,354	0,207	0,000	0,000	0,000	25,816
	3	39,546	-41,148	0,000	0,000	0,000	76,291
13	1	40,492	-51,323	0,000	0,000	0,000	87,033
	3	42,976	-14,446	0,000	0,000	0,000	76,861
14	1	-16,297	-32,804	0,000	0,000	0,000	66,498
	3	-13,814	4,074	0,000	0,000	0,000	5,667
15	1	61,901	-18,680	0,000	0,000	0,000	65,221
	3	64,385	-60,035	0,000	0,000	0,000	130,750

**Barra : 2**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-23,821	-15,260	0,000	0,000	0,000	32,184
	5	-19,630	-15,260	0,000	0,000	0,000	44,240

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)**

2	2	-57,337	-41,569	0,000	0,000	0,000	87,946
	5	-53,146	-41,569	0,000	0,000	0,000	120,705
3	2	-57,505	-41,702	0,000	0,000	0,000	88,229
	5	-53,314	-41,702	0,000	0,000	0,000	121,092
4	2	5,180	-2,488	0,000	0,000	0,000	-2,341
	5	9,371	14,402	0,000	0,000	0,000	-27,445
5	2	-11,025	-34,936	0,000	0,000	0,000	84,041
	5	-6,833	-18,046	0,000	0,000	0,000	48,689
6	2	52,111	12,651	0,000	0,000	0,000	-52,762
	5	56,303	54,006	0,000	0,000	0,000	-113,293
7	2	-40,117	-33,780	0,000	0,000	0,000	66,821
	5	-35,925	-23,646	0,000	0,000	0,000	77,194
8	2	-49,835	-53,475	0,000	0,000	0,000	119,533
	5	-45,644	-43,341	0,000	0,000	0,000	123,815
9	2	-11,946	-24,327	0,000	0,000	0,000	35,321
	5	-7,754	0,486	0,000	0,000	0,000	24,327
10	2	-11,669	-15,492	0,000	0,000	0,000	25,066
	5	-7,478	1,398	0,000	0,000	0,000	10,224
11	2	-27,873	-48,095	0,000	0,000	0,000	112,080
	5	-23,681	-31,205	0,000	0,000	0,000	86,995
12	2	35,269	-0,171	0,000	0,000	0,000	-25,983
	5	39,461	41,184	0,000	0,000	0,000	-76,302
13	2	14,888	3,661	0,000	0,000	0,000	-15,269
	5	17,372	20,551	0,000	0,000	0,000	-45,234
14	2	-1,315	-28,716	0,000	0,000	0,000	70,797
	5	1,169	-11,826	0,000	0,000	0,000	30,586
15	2	61,816	18,716	0,000	0,000	0,000	-65,388
	5	64,300	60,071	0,000	0,000	0,000	-130,759

**Barra : 3**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-18,814	-16,256	0,000	0,000	0,000	44,240
	4	-14,964	2,993	0,000	0,000	0,000	23,890
2	3	-51,185	-43,961	0,000	0,000	0,000	120,705
	4	-40,762	8,152	0,000	0,000	0,000	65,603
3	3	-51,348	-44,100	0,000	0,000	0,000	121,092
	4	-40,892	8,178	0,000	0,000	0,000	65,815

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)**

4	3	14,996	32,675	0,000	0,000	0,000	-59,130
	4	18,846	-6,274	0,000	0,000	0,000	-26,180
5	3	-14,370	-19,364	0,000	0,000	0,000	12,293
	4	-10,521	14,233	0,000	0,000	0,000	14,109
6	3	63,980	44,709	0,000	0,000	0,000	-113,283
	4	67,830	-13,614	0,000	0,000	0,000	-41,440
7	3	-30,806	-14,780	0,000	0,000	0,000	57,985
	4	-20,350	2,579	0,000	0,000	0,000	34,792
8	3	-48,649	-45,964	0,000	0,000	0,000	101,677
	4	-38,193	14,924	0,000	0,000	0,000	59,845
9	3	-1,055	-7,645	0,000	0,000	0,000	24,334
	4	9,401	-1,909	0,000	0,000	0,000	24,403
10	3	-1,056	18,717	0,000	0,000	0,000	-21,571
	4	6,097	-3,717	0,000	0,000	0,000	-6,023
11	3	-30,576	-33,292	0,000	0,000	0,000	50,368
	4	-23,423	16,820	0,000	0,000	0,000	34,839
12	3	48,104	30,708	0,000	0,000	0,000	-76,291
	4	55,257	-11,100	0,000	0,000	0,000	-21,893
13	3	22,594	39,308	0,000	0,000	0,000	-76,861
	4	24,875	-7,483	0,000	0,000	0,000	-35,650
14	3	-6,703	-12,746	0,000	0,000	0,000	-5,667
	4	-4,422	13,009	0,000	0,000	0,000	4,368
15	3	71,496	51,361	0,000	0,000	0,000	-130,750
	4	73,778	-14,804	0,000	0,000	0,000	-50,621

**Barra : 4**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-14,964	-2,993	0,000	0,000	0,000	-23,890
	5	-18,814	16,256	0,000	0,000	0,000	-44,240
2	4	-40,762	-8,152	0,000	0,000	0,000	-65,603
	5	-51,185	43,961	0,000	0,000	0,000	-120,705
3	4	-40,892	-8,178	0,000	0,000	0,000	-65,815
	5	-51,348	44,100	0,000	0,000	0,000	-121,092
4	4	19,810	1,457	0,000	0,000	0,000	26,180
	5	15,960	-6,365	0,000	0,000	0,000	27,445
5	4	-15,186	9,092	0,000	0,000	0,000	-14,109
	5	-19,035	3,161	0,000	0,000	0,000	-48,689

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA.							(kN y mkN)
6	4	67,849	13,521	0,000	0,000	0,000	41,440
	5	63,999	-44,618	0,000	0,000	0,000	113,293
7	4	-19,777	-5,446	0,000	0,000	0,000	-34,792
	5	-30,233	30,590	0,000	0,000	0,000	-77,194
8	4	-40,995	-0,914	0,000	0,000	0,000	-59,845
	5	-51,451	36,258	0,000	0,000	0,000	-123,815
9	4	9,412	1,853	0,000	0,000	0,000	-24,403
	5	-1,044	7,699	0,000	0,000	0,000	-24,327
10	4	7,057	-1,086	0,000	0,000	0,000	6,023
	5	-0,095	7,607	0,000	0,000	0,000	-10,224
11	4	-28,090	6,517	0,000	0,000	0,000	-34,839
	5	-35,243	17,102	0,000	0,000	0,000	-86,995
12	4	55,276	11,007	0,000	0,000	0,000	21,893
	5	48,123	-30,617	0,000	0,000	0,000	76,302
13	4	25,840	2,660	0,000	0,000	0,000	35,650
	5	23,558	-13,004	0,000	0,000	0,000	45,234
14	4	-9,085	10,307	0,000	0,000	0,000	-4,368
	5	-11,367	-3,465	0,000	0,000	0,000	-30,586
15	4	73,796	14,711	0,000	0,000	0,000	50,621
	5	71,515	-51,270	0,000	0,000	0,000	130,759

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**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	15,260	23,821	0,000	0,000	0,000	-32,184
2	41,569	57,337	0,000	0,000	0,000	-87,946
3	41,702	57,505	0,000	0,000	0,000	-88,229
4	-45,175	-30,790	0,000	0,000	0,000	74,208
5	-26,584	25,998	0,000	0,000	0,000	53,507
6	-12,615	-52,196	0,000	0,000	0,000	52,595
7	5,183	24,726	0,000	0,000	0,000	-23,347
8	16,564	58,803	0,000	0,000	0,000	-36,433
9	24,348	11,895	0,000	0,000	0,000	-35,422
10	-32,171	-13,955	0,000	0,000	0,000	46,997
11	-13,425	42,834	0,000	0,000	0,000	25,917
12	0,207	-35,354	0,000	0,000	0,000	25,816
13	-51,323	-40,492	0,000	0,000	0,000	87,033
14	-32,804	16,297	0,000	0,000	0,000	66,498
15	-18,680	-61,901	0,000	0,000	0,000	65,221

**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	-15,260	23,821	0,000	0,000	0,000	32,184
2	-41,569	57,337	0,000	0,000	0,000	87,946
3	-41,702	57,505	0,000	0,000	0,000	88,229
4	-2,488	-5,180	0,000	0,000	0,000	-2,341
5	-34,936	11,025	0,000	0,000	0,000	84,041
6	12,651	-52,111	0,000	0,000	0,000	-52,762
7	-33,780	40,117	0,000	0,000	0,000	66,821
8	-53,475	49,835	0,000	0,000	0,000	119,533
9	-24,327	11,946	0,000	0,000	0,000	35,321
10	-15,492	11,669	0,000	0,000	0,000	25,066
11	-48,095	27,873	0,000	0,000	0,000	112,080
12	-0,171	-35,269	0,000	0,000	0,000	-25,983
13	3,661	-14,888	0,000	0,000	0,000	-15,269
14	-28,716	1,315	0,000	0,000	0,000	70,797
15	18,716	-61,816	0,000	0,000	0,000	-65,388

## 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.  $N_{pl} = A \cdot f_y$

$M_{el,y}$  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.

# NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-II

## Pandeo lateral

$M_{cr} = C_1 \cdot [\pi / (k_\phi \cdot l_v)] \cdot (G I_t \cdot E I_y)^{0,5} \cdot (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5}$  siendo:

- $C_1$  coeficiente que depende del diagrama de momentos flectores respecto al eje z-z y condiciones de sustentación de las secciones arriostradas;
- $k_\phi$  coeficiente para el que se adoptan los valores siguientes:  
 $k_\phi = 1$  si los apoyos liberan el giro torsional;  
 $k_\phi = 0,50$  si los apoyos son empotramientos que coaccionan totalmente el giro torsional;  
 $k_\phi = 0,70$  si un apoyo libera el giro torsional y el otro lo coacciona completamente.
- $l_v$  longitud del vuelco lateral de la barra. Corresponde a la distancia entre secciones firmemente arriostradas transversalmente;
- $G$  módulo de elasticidad transversal. Para el acero,  $G = E / 2,6$ ;
- $I_t$  módulo de torsión de la sección transversal;
- $E$  módulo de elasticidad longitudinal;
- $I_y$  momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil de la sección, y - y;
- $\kappa$  coeficiente definido por la expresión:  
 $\kappa = k_\phi \cdot l_v \cdot (G I_t / E I_A)^{0,5}$
- $I_A$  módulo de albeo de la sección:

$X_{LT}$  coeficiente de reducción que afecta a la capacidad de resistencia a flexión  $M_{z,Rd}$ .

## ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

### **Agotamiento por plastificación** (con y sin vuelco)

$$Ec.1 - i = N_{Ed} / (A^* \cdot x_{fy} / \gamma_M) + M_y^* / \{X_{LT} \cdot (W_y \cdot x_{fy} / \gamma_M)\} + M_z^* / (W_z \cdot x_{fy} / \gamma_M)$$

### **Pandeo eje débil y-y** (con y sin vuelco)

$$Ec.2 - i = N_{Ed} / \{X_y \cdot (A^* \cdot x_{fy} / \gamma_M)\} + k_{yz} \cdot M_z^* / \{X_{LT} \cdot (W_z \cdot x_{fy} / \gamma_M)\} + k_{yy} \cdot M_y^* / (W_y \cdot x_{fy} / \gamma_M)$$

### **Pandeo eje fuerte z-z** (con y sin vuelco)

$$Ec.3 - i = N_{Ed} / \{X_z \cdot (A^* \cdot x_{fy} / \gamma_M)\} + k_{zz} \cdot M_z^* / \{X_{LT} \cdot (W_z \cdot x_{fy} / \gamma_M)\} + k_{zy} \cdot M_y^* / (W_y \cdot x_{fy} / \gamma_M)$$

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff} \quad \text{En secciones de clase 1,2 ó 3 } e_{N,y} = 0; \quad e_{N,z} = 0$$

Si  $N_d > 0$  (barra traccionada), los coeficientes  $X_y$  y  $X_z$  valen 1.

Si no hay vuelco  $X_{LT}$  vale 1.

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff}$$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

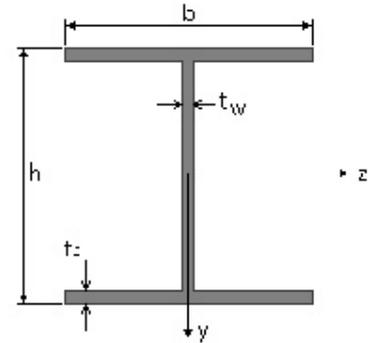
$$M_{cr} = c_1 \cdot (\pi / L_v) \cdot (G \cdot I_t \cdot E \cdot I_y)^{1/2} \cdot \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \cdot \{ I_t / (2,6 \cdot I_A) \}^{1/2}$$

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**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> .)				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
76,8	675	231	744	345,6

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
7763	2769	39,4

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	$I_k (m) = \beta \times l$	$\lambda$	$\lambda_E$	$\lambda_{adimensional}$	$\Phi$	X
z-z	5,93 = 1,19 x 5,00	58,96	86,81	0,68	0,81	0,795
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	83,27	86,81	0,96	1,15	0,564

**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  $e_{N,y} = 0$ ;  $e_{N,z} = 0$

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

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;             $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;             $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[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**

$i(\text{Comb.:15}) = 64,39 \times 10^3 / (7680 \times 275 / 1,05) + 131,57 \times 10^6 / \{1 \times 744000 \times 275 / 1,05\} = 0,707$  (185 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)  $\lambda_{adim,y}(3) = 0,96$ ;  $\lambda_y(3) = 83$ ;  $\beta_y(3) = 1,00$

$N_{Rk} = 7680 \times 275 / 1,05 = 201143$  N;       $N_{Ed} = -53314$  N

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;       $k_{yz} = 0,410$ ;       $k_{yy} = 0,711$

$i(\text{Comb.:3}) = 57505,36 / (0,564 \times 7680 \times 275 / 1,05) + 0,410 \times 120281224 / \{1 \times 744000 \times 275 / 1,05\} = 0,304$  (80 N/mm<sup>2</sup>)

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**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)  $\lambda_{\text{dimensional,z}}(3) = 0,85$ ;  $\lambda_z(3) = 74$ ;  $\beta_z(3) = 1,48$ ;  $\alpha_{\text{Crít}}(3) = 50,62$

$N_{Rk} = 7680 \times 275 / 1,05 = 201143 \text{ N}$ ;  $N_{Ed} = -53314 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;  $k_{zy} = 0,426$ ;  $k_{zz} = 0,684$

$i(\text{Comb.:3}) = 57505,36 / (0,69 \times 7680 \times 275 / 1,05) + 0,68 \times 120281224 / \{1 \times 744000 \times 275 / 1,05\} = 0,463 \text{ (121 N/mm}^2\text{)}$

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 :  $V_{y,Ed} = 60035,02 \text{ N}$       Combinación :15

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

$i(15) = 60035 / 380144 = 0,158$       Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

**INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION**

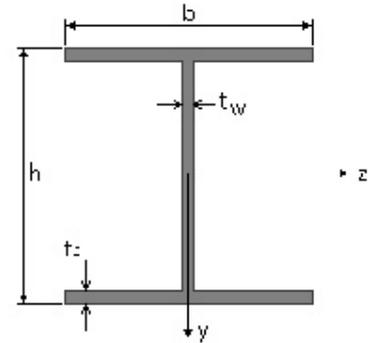
**Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 71 %**

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**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> .)				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
76,8	675	231	744	345,6

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
7763	2769	39,4

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	$I_k (m) = \beta \times l$	$\lambda$	$\lambda_E$	$\lambda_{adimensional}$	$\Phi$	X
z-z	20,87 = 4,17 x 5,00	207,53	86,81	2,39	3,73	0,152
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	83,27	86,81	0,96	1,15	0,564

**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  $e_{N,y} = 0$ ;  $e_{N,z} = 0$

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

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;             $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;             $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[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**

$i(\text{Comb.:15}) = 64,3 \times 10^3 / (7680 \times 275 / 1,05) + 131,58 \times 10^6 / \{1 \times 744000 \times 275 / 1,05\} = 0,707$  (185 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)  $\lambda_{adim,y}(3) = 0,96$ ;  $\lambda_y(3) = 83$ ;  $\beta_y(3) = 1,00$

$N_{Rk} = 7680 \times 275 / 1,05 = 201143$  N;       $N_{Ed} = -53314$  N

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;       $k_{yz} = 0,410$ ;       $k_{yy} = 0,711$

$i(\text{Comb.:3}) = 57505,36 / (0,564 \times 7680 \times 275 / 1,05) + 0,410 \times 120281224 / \{1 \times 744000 \times 275 / 1,05\} = 0,304$  (80 N/mm<sup>2</sup>)

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**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)  $\lambda_{\text{dimensional,z}}(8) = 0,90$ ;  $\lambda_z(8) = 78$ ;  $\beta_z(8) = 1,56$ ;  $\alpha_{\text{Crít}}(8) = 52,87$

$N_{Rk} = 7680 \times 275 / 1,05 = 201143 \text{ N}$ ;  $N_{Ed} = -45644 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;  $k_{zy} = 0,423$ ;  $k_{zz} = 0,683$

$i(\text{Comb.:}8) = 49835,33 / (0,66 \times 7680 \times 275 / 1,05) + 0,68 \times 122508112 / \{1 \times 744000 \times 275 / 1,05\} = 0,467 \text{ (122 N/mm}^2\text{)}$

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 :  $V_{y,Ed} = 60071,01 \text{ N}$       Combinación :15

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

$i(15) = 60071 / 380144 = 0,158$       Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

**INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION**

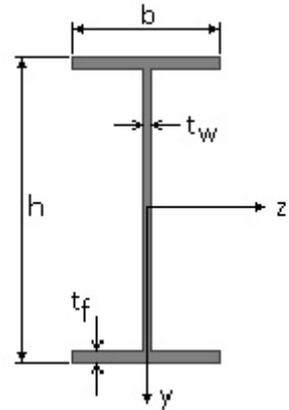
**Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 71 %**

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**COMPROBACION DE BARRAS.**

**Barra : 3**

IPE. Tamaño : 360

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 170      h = 360  
t\_w = 8      t\_f = 12,7

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .)				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
72,7	904	123	1020	183,5

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
16270	1040	37,3

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	$I_k (m) = \beta \times l$	$\lambda$	$\lambda_E$	$\lambda_{adimensional}$	$\Phi$	X
z-z	13,38 = 1,31 x 10,20	89,44	86,81	1,03	1,12	0,644
y-y	4,50 = 0,44 x 10,20	118,91	86,81	1,37	1,64	0,395

**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  $e_{N,y} = 0$ ;  $e_{N,z} = 0$

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

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[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**

$i(\text{Comb.:15}) = 71,5 \times 10^3 / (7270 \times 275 / 1,05) + 130,75 \times 10^6 / \{1 \times 1020000 \times 275 / 1,05\} = 0,527$  (138 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)  $\lambda_{adim,y}(3) = 1,37$ ;  $\lambda_y(3) = 119$ ;  $\beta_y(3) = 0,44$

$N_{Rk} = 7270 \times 275 / 1,05 = 190405$  N;       $N_{Ed} = -40892$  N

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;       $k_{yz} = 0,814$ ;       $k_{yy} = 1,028$

$i(\text{Comb.:3}) = 51347,86 / (0,395 \times 7270 \times 275 / 1,05) + 0,814 \times 121091864 / \{1 \times 1020000 \times 275 / 1,05\} = 0,437$  (115 N/mm<sup>2</sup>)

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**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)  $\lambda_{\text{dimensional,z}}(3) = 0,88$ ;  $\lambda_z(3) = 76$ ;  $\beta_z(3) = 1,11$ ;  $\alpha_{\text{Crit}}(3) = 50,62$

$N_{Rk} = 7270 \times 275 / 1,05 = 190405 \text{ N}$ ;  $N_{Ed} = -40892 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;  $k_{zy} = 1,028$ ;  $k_{zz} = 1,018$

$i(\text{Comb.:3}) = 51347,86 / (0,75 \times 7270 \times 275 / 1,05) + 1,02 \times 121091864 / \{1 \times 1020000 \times 275 / 1,05\} = 0,497 \text{ (130 N/mm}^2\text{)}$

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 :  $V_{y,Ed} = 51361,06 \text{ N}$  Combinación :15

Area eficaz a corte :  $A_{y,v} = 3510,8 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 3510,8 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 530871 \text{ N}$  Ec.8

$i(15) = 51361 / 530871 = 0,097$  Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

**DEFORMACIONES**

**Flecha vano**

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (6): 10,6 mm adm.= $l/300 = 33,9 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 3,4 mm adm.= $l/300 = 33,9 \text{ mm}$ .

**INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION**

**Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 53 %**

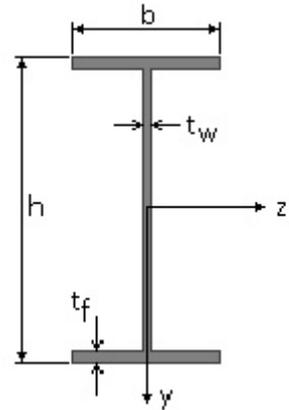
**Aprovechamiento por flecha de la barra : 31 %**

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**COMPROBACION DE BARRAS.**

**Barra : 4**

IPE. Tamaño : 360

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 170      h = 360  
t\_w = 8      t\_f = 12,7

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .)				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
72,7	904	123	1020	183,5

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
16270	1040	37,3

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	$l_k (m) = \beta \times l$	$\lambda$	$\lambda_E$	$\lambda_{adimensional}$	$\Phi$	X
z-z	10,27 = 1,01 x 10,20	68,68	86,81	0,79	0,88	0,801
y-y	4,50 = 0,44 x 10,20	118,91	86,81	1,37	1,64	0,395

**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  $e_{N,y} = 0$ ;  $e_{N,z} = 0$

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

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[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**

$i(\text{Comb.:15}) = 71,51 \times 10^3 / (7270 \times 275 / 1,05) + 135,8 \times 10^6 / \{1 \times 1020000 \times 275 / 1,05\} = 0,546$  (143 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)  $\lambda_{adim,y}(8) = 1,37$ ;  $\lambda_y(8) = 119$ ;  $\beta_y(8) = 0,44$

$N_{Rk} = 7270 \times 275 / 1,05 = 190405$  N;       $N_{Ed} = -51451$  N

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;       $k_{yz} = 0,814$ ;       $k_{yy} = 1,027$

$i(\text{Comb.:8}) = 51451,13 / (0,395 \times 7270 \times 275 / 1,05) + 0,814 \times 120373960 / \{1 \times 1020000 \times 275 / 1,05\} = 0,435$  (114 N/mm<sup>2</sup>)

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**COMPROBACION DE BARRAS.**

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=3 Eje ppal. z=1

**Ec.3 - Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco)  $\lambda_{\text{adimensional,z}}(8) = 0,86$ ;  $\lambda_z(8) = 74$ ;  $\beta_z(8) = 1,09$ ;  $\alpha_{\text{Crit}}(8) = 52,87$

$N_{Rk} = 7270 \times 275 / 1,05 = 190405 \text{ N}$ ;  $N_{Ed} = -51451 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;  $k_{zy} = 1,027$ ;  $k_{zz} = 1,017$

$i(\text{Comb.:}8) = 51451,13 / (0,76 \times 7270 \times 275 / 1,05) + 1,02 \times 120373960 / \{1 \times 1020000 \times 275 / 1,05\} = 0,494 \text{ (129 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=3 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 :  $V_{y,Ed} = 51270,36 \text{ N}$  Combinación :15

Area eficaz a corte :  $A_{y,v} = 3510,8 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 3510,8 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 530871 \text{ N Ec.8}$

$i(15) = 51270 / 530871 = 0,097$  Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

**DEFORMACIONES**

**Flecha vano**

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (6): 10,6 mm adm.=l/300 = 33,9 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 3,4 mm adm.=l/300 = 33,9 mm.

**INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION**

**Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 55 %**

**Aprovechamiento por flecha de la barra : 31 %**

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.**

Todas las barras cumplen

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.**

# Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de

## PLACAS DE ANCLAJE

### Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	450 x 480 x 25 mm.
CARTELAS	150 x 480 x 12 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3 Ø 20 de 320 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 349 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(3) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 6,52 + x(.5 \times 0,48 - 0,05))) / (48 \times 0,45 (0.875 \times 48 - 5)) = 5 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(13) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 25991 / 2,5^2) = 249,5 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (13) = 83,09 kN  
Indice tracción rosca del anclaje (13) = 0,76  
Long. anclaje EC-3 = 320 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(13) = 54,8 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(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	450 x 480 x 30 mm.
CARTELAS	150 x 480 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3 Ø 20 de 384 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 400 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(8) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 6,53 + x(.5 \times 0,48 - 0,05))) / (48 \times 0,45 (0.875 \times 48 - 5)) = 6,5 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(8) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 31201 / 3^2) = 208 \text{ N/mm}^2$$

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**PLACAS DE ANCLAJE**

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (8) = 99,61 kN

Índice tracción rosca del anclaje (8) = 0,91

Long. anclaje EC-3 = 384 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{\text{flexión}}(8) = 52,5 \text{ N/mm}^2$

(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

$$\sigma_{\text{acero placa}} = 6 \times M_{\text{máx}} / (\text{Espesor placa})^2$$

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**ZAPATAS.**

**Nudo : 1**

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
2,40	2,40	0,80	0,36	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 : 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.)
150,69	28,67	0,00	83,25	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,00	0,06	0,06	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,17	2,63

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
-63,91	32,25	0,25	-42,13	19,91	0,02	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> )
-13,41	-13,41	0,05	-7,32	-7,32	0,00	0,00	0,00

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.)
91,82	-29,01	0,00	-70,49	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

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**ZAPATAS.**

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,56	1,58

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$
35,95	-45,61	0,18	19,91	-34,51	0,02
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$
6,16	6,16	0,00	3,36	3,36	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	

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.)
152,15	0,77	0,00	4,03	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
45,29	99,23

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$
-15,86	-11,16	0,06	-9,08	-5,88	0,00
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$
-13,71	-13,71	0,05	-7,48	-7,48	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	

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.)
91,82	-29,01	0,00	-70,49	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

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**ZAPATAS.**

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,56	1,58

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$
35,95	-45,61	0,18	19,91	-34,51	0,02

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+	$\tau$
6,16	6,16	0,00	3,36	3,36	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 (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
2,70	2,70	0,60	0,36	0,34	0,00

fctd (N/mm <sup>2</sup> )	fcv (N/mm <sup>2</sup> )
1,20	0,15

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.)
145,08	-28,67	0,00	-77,52	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
2,53	2,53

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$
30,88	-62,99	0,39	32,46	-62,81	0,04

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+	$\tau$
-15,50	-15,50	0,10	-14,49	-14,49	0,01

Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )
0,00	0,00

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**ZAPATAS.**

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.)
136,54	-41,78	0,00	-119,85	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
1,54	1,63

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
39,91	-105,99	0,65	37,79	-109,63	0,07	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> )	
-12,16	-12,16	0,08	-11,36	-11,36	0,01	0,00	0,00	

COMBINACION :11

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + 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.)
136,54	-41,78	0,00	-119,85	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
1,54	1,63

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
39,91	-105,99	0,65	37,79	-109,63	0,07	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 : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
ZAPATAS.**

-12,16	-12,16	0,08	-11,36	-11,36	0,01	0,00	0,00
--------	--------	------	--------	--------	------	------	------

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**  
**Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**CALCULO DE CORREAS.**

CARGA PERMANENTE : 0,15 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta. Duración permanente  
CARGA MANTENIMIENTO : 0,4 kN/m<sup>2</sup>/Proy. horizontal. Duración corta  
CARGA NIEVE : 0,402 kN/m<sup>2</sup>/Proy. horizontal. Duración corta  
VIENTO PRESION MAYOR : 0,168 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta. Duración corta  
VIENTO SUCCION MAYOR : 0,908 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta. Duración corta  
CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero S-275  
SECCION : IPE 80  
PENDIENTE FALDON : 20 % Equiv. a 11 °  
SEPARACION CORREAS : 1 m.  
POSICION CORREAS : Normal al faldón  
NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 5 m.  
NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 3  
ALTITUD TOPOGRAFICA : 702

(4) Corresponde a :Permanente + 'Viento succión'  
Donde 'Viento succión' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica (4) = 17,57 mm. Admisible = 16,67 mm.

(4) Corresponde a :Permanente + 'Viento succión'  
Donde 'Viento succión' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente (2) = 10,49 mm. Admisible = 16,67 mm.

(2) Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento  
Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

**Proyecto : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de  
Estructura : Proyecto de mejora de una explotación agrícola de**

**MEDICIONES.**

**BARRAS**

<b>TIPO</b>	<b>DIMENSION</b>	<b>LONG. (m)</b>	<b>Peso (kg.)</b>
IPE	360	20,4	1164,0
I HEA	240	10	602,9
<b>Subtotal .....</b>			<b>1766,9</b>

**PLACAS DE ANCLAJE**

<b>CHAPA</b>	<b>PESO (Kg.)</b>	
# 12	13,6	
# 15	17,0	
# 25	42,4	
# 30	50,9	
<b>Subtotal .....</b>		<b>123,9</b>

**ANCLAJES y BULONES**

<b>REDONDO</b>	<b>LONG. (m)</b>	<b>PESO (Kg.)</b>
Ø 16	8,14	2,3
Ø 20	1,45	20,1
<b>Subtotal .....</b>		<b>22,4</b>

**ZAPATA :1**

	<b>MEDICION</b>	<b>PRECIO</b>
EXCAVACION	4,6	55,3
HORMIGON	4,6	322,6
ACERO	54,3	92,3
<b>Subtotal .....</b>		<b>470,2</b>

**ZAPATA :2**

	<b>MEDICION</b>	<b>PRECIO</b>
EXCAVACION	4,4	52,5
HORMIGON	4,4	306,2
ACERO	68,7	116,8
<b>Subtotal .....</b>		<b>475,5</b>

# **Anejo 7**

## **Instalaciones**

# Índice

- Subanejo 7.1: Instalación eléctrica
- Subanejo 7.2: Saneamiento



# **Subanejo 7.1**

## **Instalación eléctrica**

# Índice

1. Objeto.....	1
2. Descripción de la instalación.....	1
3. Cálculo de luminarias.....	1
3.1. Flujo luminoso y número de luminarias.....	4
3.1.1. Cálculo .....	5
3.2. Potencia total de iluminarias.....	11
4. Tomas de potencia .....	11
5. Necesidades totales de potencia .....	12
6. Cálculos.....	12
6.1. Comprobación de la caída de tensión.....	15
7. Elementos de protección .....	16
7.1. Toma a tierra .....	16
7.2. Caja general de protección .....	16

## 1. Objeto

El objeto de este subaño es la de especificar los elementos que componen la instalación eléctrica de la nave realizando los cálculos necesarios para asegurar el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC).

## 2. Descripción de la instalación

La energía que se suministra viene gracias a una acometida subterránea que une la nave con la red eléctrica general de distribución. Dado que es una nave agrícola y se pueden realizar trabajos, además del paso de maquinaria, se ha decidido que se realiza de forma subterránea para dar seguridad.

La acometida suministra la energía al cuadro general del interior de la nave a partir del cual se distribuyen los diferentes circuitos que van a componer la instalación. Principalmente va a alimentar a cinco circuitos diferentes de una instalación eléctrica monofásica, ya que los aparatos eléctricos utilizados no precisan de corriente trifásica.

Cuadro	Circuitos	Elementos
Cuadro principal (CP)	C1	Iluminación nave
	C2	Tomas de corriente de la nave
	C3	Iluminación de la oficina
	C4	Tomas de corriente de la oficina
	C5	Iluminación del cuarto

## 3. Cálculo de luminarias

Se van a determinar la cantidad de luminarias necesarias para conseguir una iluminación homogénea a lo largo de toda la superficie a partir del método de los lúmenes.

Se van a diferenciar la nave de la oficina y el cuarto para cambiarse.

- Los coeficientes de paredes y techo se considerarán cero, puesto que los materiales empleados (superficies y estructuras metálicas) tienen coeficientes de reflexión extremadamente bajos.
- Es recomendable que la instalación se haga por lo menos a 5,5 metros del suelo, puesto que la actividad desarrollada en la nave estos pueden causar algún impedimento y puede verse afectada la instalación.
- Solo se calculará el alumbrado para el posible desempeño de trabajos nocturnos o en horas donde la iluminación sea reducida.

- Según el Real Decreto 486/1997 del 14 de Abril y las Normas UNE 72163:1984 y UNE 72112:1995, las zonas o partes del lugar de trabajo donde se ejecuten tareas de exigencias usuales moderadas con manejo de máquinas y herramientas pesadas deberán presentar un nivel mínimo recomendado de 200 lux.
- Se utilizarán lámparas de led, de 183 W y flujo lumínico de 25.000 lúmenes en la nave.



Ilustración 1: tipo de luminaria led utilizada en la nave

- Se utilizarán lámparas de led de 23 W y flujo lumínico de 2.800 lúmenes en la oficina y en el cuarto.

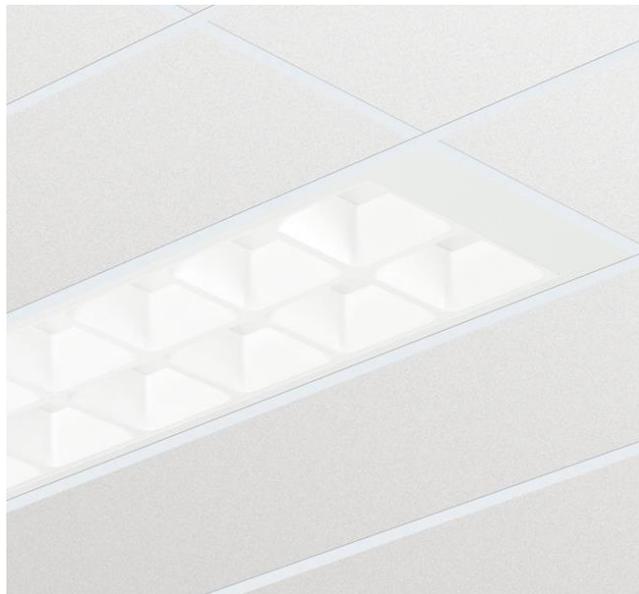


Ilustración 2: tipo de luminaria utilizada en la oficina y en el cuarto

- Las dimensiones de la nave serán:
  - Longitud: 30m.

- Anchura: 20 m.
- Altura suspensión luminarias: 5,5 metros.
- Los valores del factor de utilización y mantenimiento proporcionados por el fabricante son los siguientes:



**BY122P G4 PSD 1 xLED250S/840 NB**

1 x 25000 lm

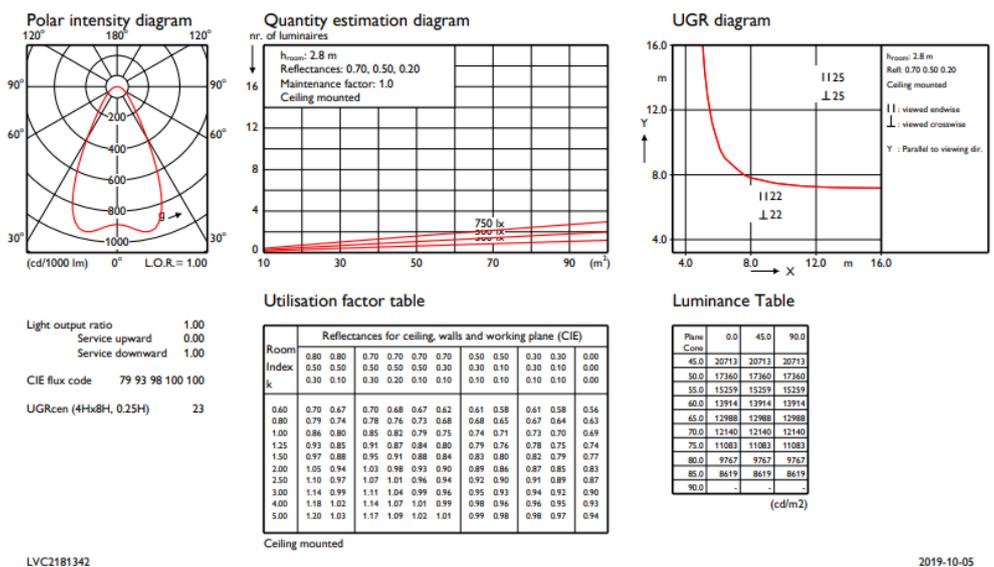


Ilustración 3: información técnica de la luminaria de la nave

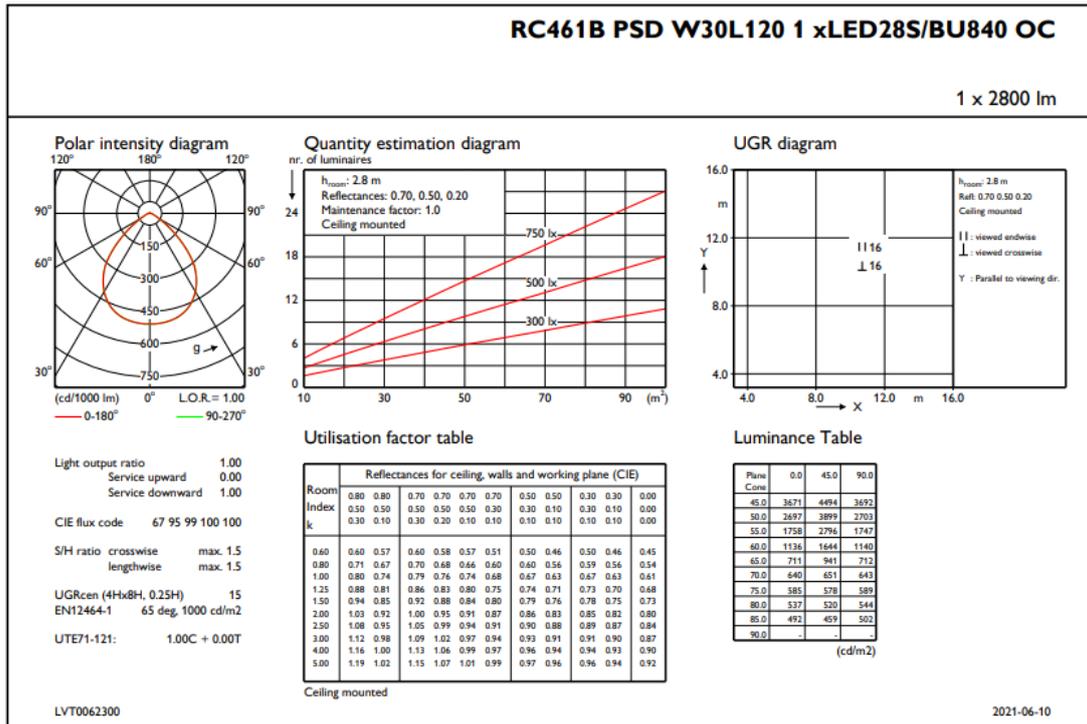


Ilustración 4: información técnica de la luminaria de la oficina y el cuarto de cambio.

### 3.1. Flujo luminoso y número de luminarias

El flujo medio necesario para obtener el nivel medio de iluminación:

$$F_t = E \times S / F_c \times F_{du} \times R_l$$

Donde:

- $F_t$  = Flujo luminoso total necesario (lm).
- $E$  = Intensidad de luz necesaria (lux).
- $S$  = Superficie del recinto a iluminar (m<sup>2</sup>).
- $F_c$  = Factor de conversión del local. Depende del envejecimiento, el polvo, la suciedad, etc. (entre 0,6 y 0,8).
- $R_l$  = Rendimiento de la luminaria
- $F_{du}$  = Factor de utilización reducido en el plano de trabajo. Se calcula teniendo en cuenta la reflectancia de las paredes, techo y suelo, además de en función del índice del local (K), que se calcula mediante la expresión:

$$K = l \times a / h \times (l+a)$$

Siendo:

- $K$  = Índice del local.
- $a$  = Anchura del local (m).

- l = Longitud del local (m).
- h = Altura de las luminarias (m).

Una vez calculado el flujo medio necesario se procede a hacer el cálculo del número de luminarias:

$$NLu = Ft / Flu$$

Donde:

- Nlu = Número de luminarias.
- Ft = Flujo total necesario (lm).
- Flu = Flujo luminoso por luminaria (lm).

### 3.1.1. Cálculo

#### Nave

- Iluminación necesaria (E): 200 lux

Tabla 1: cantidad de luz necesaria según la actividad

TIPOS DE TAREAS	NIVEL LUMINOSO NECESARIO
Visión ocasional	100 lux
Tarea intermitente, ordinaria y fácil, contraste fuerte	100 a 300 lux
Tarea moderadamente críticas y prolongadas, contrastes medios	300 a 750 lux
Tareas severas y prolongadas, poco contraste	750 a 1500 lux
Tareas muy severas con detalles minuciosos	1500 a 3000 lux
Tareas excepcionales, difíciles e importantes	3000 a 10000 lux

- Superficie (S): 600 m<sup>2</sup>
- Rendimiento de la luminaria (RI): 0.95
- Factor de conversión del local (Fc): 0,6

Tabla 2: Factores de conversión del local

TIPO DE LOCAL	FACTOR DE MANTENIMIENTO (Fc)
Local limpio	0,8
Local normal	0,7
Local sucio	0,6

- Factor de utilización reducido en el plano de trabajo (Fdu): 0,87

- Índice del local:

$$K = l \times a / h \times (l+a) = 30 \times 20 / 5,5 \times (30+20) = 2,18$$

- Reflectancias del local: 0,3 – 0,3 – 0,1

Tabla 3: índices de reflectancias de los locales

SUPERFICIES REFLECTANTES	REFLECTANCIAS
Techo de color blanco	0,8
Techo de color claro	0,5
Techo de color medio	0,3
Paredes de color blanco	0,8
Paredes de color medio	0,5
Paredes de color oscuro	0,3
Suelo de color medio	0,3
Suelo de color oscuro	0,1

## Utilisation factor table

Room Index k	Reflectances for ceiling, walls and working plane (CIE)										
	0.80	0.80	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50	0.50	0.30	0.30	0.00
	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.30	0.30	0.10	0.30	0.10	0.00
0.60	0.70	0.67	0.70	0.68	0.67	0.62	0.61	0.58	0.61	0.58	0.56
0.80	0.79	0.74	0.78	0.76	0.73	0.68	0.68	0.65	0.67	0.64	0.63
1.00	0.86	0.80	0.85	0.82	0.79	0.75	0.74	0.71	0.73	0.70	0.69
1.25	0.93	0.85	0.91	0.87	0.84	0.80	0.79	0.76	0.78	0.75	0.74
1.50	0.97	0.88	0.95	0.91	0.88	0.84	0.83	0.80	0.82	0.79	0.77
2.00	1.05	0.94	1.03	0.98	0.93	0.90	0.89	0.86	0.87	0.85	0.83
2.50	1.10	0.97	1.07	1.01	0.96	0.94	0.92	0.90	0.91	0.89	0.87
3.00	1.14	0.99	1.11	1.04	0.99	0.96	0.95	0.93	0.94	0.92	0.90
4.00	1.18	1.02	1.14	1.07	1.01	0.99	0.98	0.96	0.96	0.95	0.93
5.00	1.20	1.03	1.17	1.09	1.02	1.01	0.99	0.98	0.98	0.97	0.94

Ceiling mounted

Ilustración 5: tabla de los rendimientos de local de la nave

Ya tenemos todos los datos necesarios para realizar el cálculo de necesidad total de luz.

$$F_t = E \times S / F_c \times F_{du} \times R_l = (200 \times 600) / (0,95 \times 0,6 \times 0,87) = 241\ 985 \text{ lumen}$$

Una vez calculado el flujo medio necesario se procede a hacer el cálculo del número de luminarias:

$$NLu = Ft / Flu = 241\ 985 / 25\ 000 = 10 \text{ luminarias}$$

Solo queda distribuir las luminarias sobre la planta del local y comprobar que la distancia de separación entre ellas es inferior a la máxima admisible. Las luminarias se repartirán de forma uniforme en filas paralelas a los ejes de simetría del local según las fórmulas:

$$N \text{ ancho} = ((N \text{ total} / L) \times A)^{1/2}$$

$$N \text{ largo} = N \text{ ancho} \times (L/A)$$

Siendo:

- N = Número de luminarias = 10
- L = Longitud de la nave = 30
- A = Ancho de la nave = 20

Por tanto:

$$N \text{ ancho} = ((10 \text{ luminarias} / 30 \text{ metros}) \times 20 \text{ metros})^{1/2} = 2,6$$

$$N \text{ largo} = 2,6 \times (30 \text{ metros} / 20 \text{ metros}) = 3,9.$$

Por lo que quedan 2,6 filas de luminarias con 3,9 luminarias por fila.

Para redondear los resultados se opta por poner 12 luminarias con 3 filas con 4 luminarias cada fila. Cada fila está separada por 5 metros entre ellas y a la pared otros 5 metros y cada luminaria esta separada entre sí por 6 metros y a la pared otros 6 metros.

Se realiza la siguiente comprobación para garantizar la uniformidad de la iluminación, en la que la distancia entre luminarias debe ser inferior a 1,5 veces la altura a la que están puestas.

$$d (6 \text{ m}) < 1,5 \times 5,5 = 8,25 \text{ cumple perfectamente la comprobación.}$$

El consumo de las luminarias es el siguiente:

$$12 \text{ luminarias} \times 183 \text{ W} = 2\ 196 \text{ W}$$

## Oficina

- Iluminación necesaria (E): 1000 lux

Tabla 4: cantidad de luz necesaria según la actividad

TIPOS DE TAREAS	NIVEL LUMINOSO NECESARIO
Visión ocasional	100 lux
Tarea intermitente, ordinaria y fácil, contraste fuerte	100 a 300 lux
Tarea moderadamente críticas y prolongadas, contrastes medios	300 a 750 lux
Tareas severas y prolongadas, poco contraste	750 a 1500 lux
Tareas muy severas con detalles minuciosos	1500 a 3000 lux
Tareas excepcionales, difíciles e importantes	3000 a 10000 lux

- Superficie (S): 25 m<sup>2</sup>
- Rendimiento de la luminaria (RI): 0.90
- Factor de conversión del local (Fc): 0,8
- Factor de utilización reducido en el plano de trabajo (Fdu): 0,86

- Índice del local:

$$K = l \times a / h \times (l+a) = 5 \times 5 / 2,5 \times (5+5) = 1,25$$

- Reflectancias del local: 0,7 – 0,5 – 0,3

### Utilisation factor table

Room Index k	Reflectances for ceiling, walls and working plane (CIE)											
	0.80		0.70		0.70		0.70		0.50		0.30	
	0.80	0.50	0.50	0.50	0.50	0.30	0.30	0.10	0.30	0.10	0.00	
	0.30	0.10	0.30	0.20	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.00	
0.60	0.60	0.57	0.60	0.58	0.57	0.51	0.50	0.46	0.50	0.46	0.45	
0.80	0.71	0.67	0.70	0.68	0.66	0.60	0.60	0.56	0.59	0.56	0.54	
1.00	0.80	0.74	0.79	0.76	0.74	0.68	0.67	0.63	0.67	0.63	0.61	
1.25	0.88	0.81	0.86	0.83	0.80	0.75	0.74	0.71	0.73	0.70	0.68	
1.50	0.94	0.85	0.92	0.88	0.84	0.80	0.79	0.76	0.78	0.75	0.73	
2.00	1.03	0.92	1.00	0.95	0.91	0.87	0.86	0.83	0.85	0.82	0.80	
2.50	1.08	0.95	1.05	0.99	0.94	0.91	0.90	0.88	0.89	0.87	0.84	
3.00	1.12	0.98	1.09	1.02	0.97	0.94	0.93	0.91	0.91	0.90	0.87	
4.00	1.16	1.00	1.13	1.06	0.99	0.97	0.96	0.94	0.94	0.93	0.90	
5.00	1.19	1.02	1.15	1.07	1.01	0.99	0.97	0.96	0.96	0.94	0.92	

Ceiling mounted

Ilustración 6: tabla de los rendimientos del local de las oficinas

Ya tenemos todos los datos necesarios para realizar el cálculo de necesidad total de luz.

$$F_t = E \times S / F_c \times F_{du} \times R_I = (1000 \times 25) / (0,90 \times 0,8 \times 0,79) = 43\,952 \text{ lumen}$$

Una vez calculado el flujo medio necesario se procede a hacer el cálculo del número de luminarias:

$$N_{Lu} = F_t / F_{lu} = 43\,952 / 2\,800 = 15,7 \text{ luminarias}$$

Solo queda distribuir las luminarias sobre la planta del local y comprobar que la distancia de separación entre ellas es inferior a la máxima admisible. Las luminarias se repartirán de forma uniforme en filas paralelas a los ejes de simetría del local según las fórmulas:

$$N \text{ ancho} = ((N \text{ total} / L) \times A)^{1/2}$$

$$N \text{ largo} = N \text{ ancho} \times (L/A)$$

Siendo:

- N = Número de luminarias = 15,7
- L = Longitud de la nave = 5
- A = Ancho de la nave = 5

Por tanto:

$$N \text{ ancho} = ((15,7 \text{ luminarias} / 5 \text{ metros}) \times 5 \text{ metros})^{1/2} = 3,96$$

$$N \text{ largo} = 3,96 \times (5 \text{ metros} / 5 \text{ metros}) = 3,96.$$

Por lo que quedan 3,96 filas de luminarias con 3,96 luminarias por fila.

Para redondear los resultados se opta por poner 16 luminarias con 4 filas con 4 luminarias cada fila. Cada fila está separada por 1 metro entre ellas y a la pared otro metro y cada luminaria está separada entre sí por 1 metro y a la pared otro metro.

Se realiza la siguiente comprobación para garantizar la uniformidad de la iluminación, en la que la distancia entre luminarias debe ser inferior a 1,5 veces la altura a la que están puestas.

$$d (1 \text{ m}) < 1,5 \times 2,5 = 3,3 \text{ cumple perfectamente la comprobación.}$$

El consumo de las luminarias es el siguiente:

$$16 \text{ luminarias} \times 23 \text{ W} = 368 \text{ W}$$

#### Cuarto

- Iluminación necesaria (E): 300 lux

Tabla 5: cantidad de luz necesaria según la actividad

TIPOS DE TAREAS	NIVEL LUMINOSO NECESARIO
Visión ocasional	100 lux
Tarea intermitente, ordinaria y fácil, contraste fuerte	100 a 300 lux
Tarea moderadamente críticas y prolongadas, contrastes medios	300 a 750 lux

Tareas severas y prolongadas, poco contraste	750 a 1500 lux
Tareas muy severas con detalles minuciosos	1500 a 3000 lux
Tareas excepcionales, difíciles e importantes	3000 a 10000 lux

- Superficie (S): 10 m<sup>2</sup>
- Rendimiento de la luminaria (RI): 0.90
- Factor de conversión del local (Fc): 0,8
- Factor de utilización reducido en el plano de trabajo (Fdu): 0,60

- Índice del local:

$$K = l \times a / h \times (l+a) = 5 \times 2 / 2,5 \times (5+2) = 0,57$$

- Reflectancias del local: 0,7 – 0,5 – 0,3

### Utilisation factor table

Room Index k	Reflectances for ceiling, walls and working plane (CIE)										
	0.80	0.80	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50	0.50	0.30	0.30	0.00
	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.30	0.30	0.10	0.30	0.10	0.00
	0.30	0.10	0.30	0.20	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.00
0.60	0.60	0.57	0.60	0.58	0.57	0.51	0.50	0.46	0.50	0.46	0.45
0.80	0.71	0.67	0.70	0.68	0.66	0.60	0.60	0.56	0.59	0.56	0.54
1.00	0.80	0.74	0.79	0.76	0.74	0.68	0.67	0.63	0.67	0.63	0.61
1.25	0.88	0.81	0.86	0.83	0.80	0.75	0.74	0.71	0.73	0.70	0.68
1.50	0.94	0.85	0.92	0.88	0.84	0.80	0.79	0.76	0.78	0.75	0.73
2.00	1.03	0.92	1.00	0.95	0.91	0.87	0.86	0.83	0.85	0.82	0.80
2.50	1.08	0.95	1.05	0.99	0.94	0.91	0.90	0.88	0.89	0.87	0.84
3.00	1.12	0.98	1.09	1.02	0.97	0.94	0.93	0.91	0.91	0.90	0.87
4.00	1.16	1.00	1.13	1.06	0.99	0.97	0.96	0.94	0.94	0.93	0.90
5.00	1.19	1.02	1.15	1.07	1.01	0.99	0.97	0.96	0.96	0.94	0.92

Ceiling mounted

Ilustración 7: tabla de los rendimientos del local del cuarto.

Ya tenemos todos los datos necesarios para realizar el cálculo de necesidad total de luz.

$$F_t = E \times S / F_c \times F_{du} \times R_l = (300 \times 5) / (0,90 \times 0,8 \times 0,60) = 3\,473 \text{ lumen}$$

Una vez calculado el flujo medio necesario se procede a hacer el cálculo del número de luminarias:

$$N_{Lu} = F_t / F_{lu} = 3\,473 / 2\,800 = 1,25 \text{ luminarias}$$

Solo queda distribuir las luminarias sobre la planta del local y comprobar que la distancia de separación entre ellas es inferior a la máxima admisible. Las luminarias se repartirán de forma uniforme en filas paralelas a los ejes de simetría del local según las fórmulas:

$$N \text{ ancho} = ((N \text{ total} / L) \times A)^{1/2}$$

$$N \text{ largo} = N \text{ ancho} \times (L/A)$$

Siendo:

- N = Número de luminarias = 1,25
- L = Longitud de la nave = 5
- A = Ancho de la nave = 2

Por tanto:

$$N \text{ ancho} = ((1,25 \text{ luminarias} / 5 \text{ metros}) \times 2 \text{ metros})^{1/2} = 0,71$$

$$N \text{ largo} = 0,71 \times (5 \text{ metros} / 2 \text{ metros}) = 1,78.$$

Por lo que quedan 0,71 filas de luminarias con 1,78 luminarias por fila.

Para redondear los resultados se opta por poner 2 luminarias con 1 fila con 2 luminarias. La fila está separada por 1 metro las paredes y cada luminaria está separada entre sí por 1,6 metros y a la pared otros 1,6 metros.

Se realiza la siguiente comprobación para garantizar la uniformidad de la iluminación, en la que la distancia entre luminarias debe ser inferior a 1,5 veces la altura a la que están puestas.

$$d (1,6 \text{ m}) < 1,5 \times 2,5 = 3,3 \text{ cumple perfectamente la comprobación.}$$

El consumo de las luminarias es el siguiente:

$$2 \text{ luminarias} \times 23 \text{ W} = 46 \text{ W}$$

### 3.2. Potencia total de iluminarias

Tabla 6: potencia total de las luminarias

<b>Nave</b>	2 196 W
<b>Oficinas</b>	368 W
<b>Cuarto</b>	46 W
<b>TOTAL</b>	2 610 W

## 4. Tomas de potencia

La nave se va a dotar de 2 tomas de corriente para dar electricidad a cualquier utensilio que se utilice en el trabajo con suficiente potencia por lo que cada toma constará de 4000 W de potencia.

En la oficina se va a instalar 4 tomas de corriente con capacidad de 2000 W.

Tabla 7: potencia tomas de corriente

<b>Tomas de corriente de la nave</b>	8 000 W
<b>Tomas de corriente de la oficina</b>	8 000 W
<b>TOTAL</b>	16 000 W

## 5. Necesidades totales de potencia

Las necesidades totales para la acometida son las siguientes:

Tabla 8: necesidades totales de la nave

<b>Lugar</b>	<b>Elementos</b>	<b>Circuito</b>	<b>Potencia (W)</b>
<b>Nave</b>	Iluminación	C1	2196
	Tomas de corriente	C2	8000
<b>Oficina</b>	Iluminación	C3	368
	Tomas de corriente	C4	8000
<b>Cuarto</b>	Iluminación	C5	46
<b>TOTAL</b>			<b>10 610</b>

## 6. Cálculos

Se va a dimensionar los diferentes circuitos de la nave respetando la normativa vigente.

Los circuitos emplean corriente alterna monofásica por lo que los cálculos los referimos a esas fórmulas.

Consiste en el dimensionado de la sección del cable para cada circuito eléctrico mediante el cálculo de la intensidad.

$$I = P / (U \times \cos\phi)$$

- I: Intensidad (A)
- P: Potencia (W)

- U: tensión (V)
- $\cos \varphi$ : desfase

Una vez se ha calculado la intensidad, esta se debe ajustar mediante unos factores de corrección en función del tipo de instalación del circuito para obtener la intensidad de diseño real.

$$I_d = I / F_c$$

- $I_d$ : intensidad de diseño (A)
- I: Intensidad (A)
- $F_c$ : Factor de corrección

Con la intensidad de diseño y con ayuda de una tabla sacada del Reglamento de baja tensión se va a determinar la sección del cable utilizado teniendo en cuenta diversos factores como son el tipo de instalación, el tipo de aislante y el tipo de corriente.

Tabla 9: Intensidad máxima admisible, en amperios, para cables con conductores de cobre en instalación enterrada

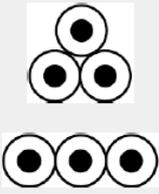
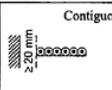
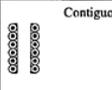
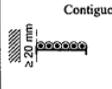
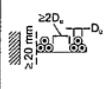
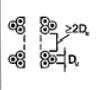
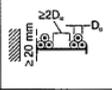
Sección nominal mm <sup>2</sup>	Terna de cables unipolares (1) (2)			1 cable tripolar o tetrapolar (3)		
						
	Tipo de aislamiento					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
6	72	70	63	66	64	56
10	96	94	85	88	85	75
16	125	120	110	115	110	97
25	160	155	140	150	140	125
35	190	185	170	180	175	150
50	230	225	200	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	—	—	—

Tabla 10: Intensidad máxima admisible, en amperios, para cables con conductores de cobre en instalación aérea.

		3x PVC	2x PVC		3x EPR XLPE	2x EPR XLPE				
<b>A</b>	Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes.									
<b>A2</b>	Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes.	3x PVC	2x PVC		3x EPR XLPE	2x EPR XLPE				
<b>B</b>	Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.				3x PVC	2x PVC			3x EPR XLPE	2x EPR XLPE
<b>B2</b>	Cables multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.			3x PVC	2x PVC		3x EPR XLPE		2x EPR XLPE	
<b>C</b>	Cables multiconductores directamente sobre la pared.					3x PVC	2x PVC		3x EPR XLPE	2x EPR XLPE
<b>E</b>	Cables multiconductores al aire libre. Distancia sobre la pared no inferior a 0,3D.						3x PVC		2x PVC	3x EPR XLPE
<b>F</b>	Cables unipolares en contacto mutuo. Distancia sobre la pared no inferior a D.							3x PVC		
<b>G</b>	Cables unipolares separados mínimo D.									3x PVC
	<b>mm<sup>2</sup></b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
	1.5	11	11.5	13	13.5	15	16	-	18	21
	2.5	15	16	17.5	18.5	21	22	-	25	29
	4	20	21	23	24	27	30	-	34	38
	6	25	27	30	32	36	37	-	44	49
	10	34	37	40	44	50	52	-	60	68
	16	45	49	54	59	66	70	-	80	91
	25	59	64	70	77	84	88	96	105	116
	35		77	86	96	104	110	119	131	144
	50		94	103	117	125	133	145	159	175
	70				149	160	171	188	202	224
	95				180	194	207	230	245	271
	120				208	225	240	267	284	314
	150				236	260	278	310	338	363
	185				268	297	317	354	386	415
	240				315	350	374	419	456	490
	300				360	404	423	484	524	565

Tabla 11: Tabla de los factores de corrección

Tipo de instalación		Nº de bandejas	Nº de circuitos trifásicos (2)			A utilizar para (1):
			1	2	3	
Bandejas perforadas (3)		1	0,95	0,90	0,85	Tres cables en capa horizontal
		2	0,95	0,85	0,80	
		3		0,85	0,80	
Bandejas verticales perforadas (4)		1	0,95	0,85	-	Tres cables en capa vertical
		2	0,90	0,85	-	
Bandejas escalera, soporte, etc. (3)		1	1,00	0,95	0,95	Tres cables en capa horizontal
		2	0,95	0,90	0,90	
		3	0,95	0,90	0,85	
Bandejas perforadas (3)		1	1,00	1,00	0,95	Tres cables dispuestos en trébol
		2	0,95	0,95	0,90	
		3	0,95	0,90	0,85	
Bandejas verticales perforadas (4)		1	1,00	0,90	0,90	
		2	1,00	0,90	0,85	
Bandejas escalera, soporte, etc. (3)		1	1,00	1,00	1,00	
		2	0,95	0,95	0,95	
		3	0,95	0,95	0,90	

Por lo tanto, empleando las fórmulas dispuestas y las tablas para obtener los factores de corrección y el diámetro de los cables nos disponemos a realizar una tabla con los elementos de cada circuito.

Utilizamos el aislante XLPE.

Cables unipolares.

Tabla 12: secciones de los cables de las instalaciones

Circuito	Elementos	Potencia (W)	Circuito	Cos	Fc	I (A)	Intensidad de diseño (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )
C1	Iluminación	2196	C1	0,8	0,8	11,93	14,91	2,5
C2	Tomas de corriente Nave	8000	C2	0,8	0,8	43,48	54,35	16
C3	Iluminación	368	C3	0,8	0,8	2	2,5	1,5
C4	Tomas de corriente Oficina	8000	C4	0,8	0,8	43,48	54,35	16
C5	Iluminación	46	C5	0,8	0,8	0,25	0,31	1,5

## 6.1. Comprobación de la caída de tensión

Se va a realizar la comprobación de la caída de tensión para verificar si la sección de cada cable es la adecuada. La caída de tensión no debe sobrepasar un límite reflejado en el REBT. El Reglamento Técnico de Baja Tensión dicta que no se admiten caídas de tensión en derivaciones individuales superiores a 1,5 %. Además, en el resto de los circuitos se debe de cumplir caídas de tensión menores al 3 % circuitos con iluminación y menores del 5 % en el resto de los circuitos.

La fórmula empleada para calcular la caída de tensión es la siguiente:

$$e = (2 \times l \times P) / (\gamma \times s \times U)$$

La longitud del cableado de los circuitos es uno de los factores muy importantes a la hora del cálculo de las caídas de tensión, por lo tanto, deben de ser lo más precisas posibles a la realidad.

Los cálculos de comprobación de caída de tensión son los siguientes:

- $e$  = caída de tensión (v)
- P= Potencia (W)
- l= longitud (m)
- $\gamma$ = Conductividad del material (m/Ωmm<sup>2</sup>) = 47,6
- U=Tensión (v) = 230v
- S = Sección (mm<sup>2</sup>)

Tabla 13: cálculo de las caídas de tensión.

Circuito	Elementos	Sección	Longitud	$e$	%	Límite
----------	-----------	---------	----------	-----	---	--------

		(mm <sup>2</sup> )	(m)	(v)		
C1	Iluminación Nave	2,5	65	10,43	4,53	< 5%
C2	Tomas de corriente Nave	16	25	2,28	0,99	< 5%
C3	Iluminación Oficina	1,5	38	1,70	0,74	< 5%
C4	Tomas de corriente Oficina	16	25	2,28	0,99	< 5%
C5	Iluminación Cuarto	1,5	28	0,16	0,07	< 5%

La nomenclatura de los cables es la siguiente:

- RV 0,6/1Kv 3G x 2,5 mm<sup>2</sup>
- RV 0,6/1Kv 3G x 1,5 mm<sup>2</sup>
- RV 0,6/1Kv 3G x 16 mm<sup>2</sup>

## 7. Elementos de protección

### 7.1. Toma a tierra

Se instalará una red de toma a tierra para estructura metálica del edificio con un conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup>.

Una o varias picas de acero o cobre de 2 metros de longitud y 16 mm de diámetro clavadas en el terreno. En cualquier caso, el valor de la resistencia de tierra no será superior a 20 ohmios.

En los circuitos de distribución los conductores de protección de puesta a tierra de las masas van a ser de sección igual a los conductores de fase con un mínimo de 2,5 mm<sup>2</sup> y con aislamiento y canalización idénticos a la de los conductores activos.

Todas las tomas de corriente van a disponer de la correspondiente toma de tierra.

### 7.2. Caja general de protección

Según la guía ITC-BT-17, los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más cerca posible de la entrada de la derivación individual del local.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN

60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102.

Los dispositivos generales de mando y protección serán:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.
- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores del local.

Todos los elementos se identificarán, utilizando para este fin letreros para el cuadro y aparatos, anillas para hilos y cables, y numeradores para los bornes.

Del cuadro general saldrán las líneas que alimentan los aparatos receptores.

## **Subanejo 7.2**

## **Saneamiento**

# Índice

1. Introducción .....	1
2. Condiciones generales .....	1
3. Partes o elementos de la instalación.....	1
4. Dimensionado.....	2
4.1. Sumideros.....	2
4.2. Canalones .....	2
4.3. Bajante .....	3
5. Conclusión.....	4

## 1. Introducción

Se va a calcular la red de saneamiento necesaria para la evacuación de las aguas pluviales del edificio.

La instalación se efectuará conforme a lo establecido en el CTE, DB-HS5. Evacuación de Aguas.

## 2. Condiciones generales

La evacuación de las aguas pluviales se hará mediante gravedad directamente sobre el terreno.

Hay una serie de exigencias que debemos seguir a la hora del diseño:

- Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
- Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.
- Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
- Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.
- Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.
- La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

## 3. Partes o elementos de la instalación

- **Canalón:** Tuberías horizontales encargadas de evacuar el agua procedente de la cubierta.
- **Bajante:** Canalización que conduce verticalmente las aguas pluviales desde los canalones hasta el punto de vertido.

## 4. Dimensionado

### 4.1. Sumideros

La superficie total para evacuar de toda la cubierta es de 600 m<sup>2</sup>.

Ayudándonos de la tabla 4.6 del anejo se va a proceder a calcular la cantidad de sumideros necesarios para la nave.

Tabla 1: 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>

Como la superficie total de cubierta es de 600 m<sup>2</sup>, el número total de sumideros es de 4.

Por lo tanto, habrá 2 a cada lado.

### 4.2. Canalones

Se disponen un canalón a cada lado de la nave por lo que cada uno de ellos evacúa la mitad de la superficie del tejado. Por lo tanto, se puede decir que cada canalón evacúa 300 m<sup>2</sup>.

En cada lado se fija la disposición de los 4 canalones a colocar por lo que se hay 4 canalones de 7,5 m.

Cada canalón evacúa: 7,5 x 10 m= 75 m<sup>2</sup>.

Hay que hacer una corrección pluviométrica dependiendo la zona en la que se encuentre la construcción obteniéndolo del anejo B del DBSH.

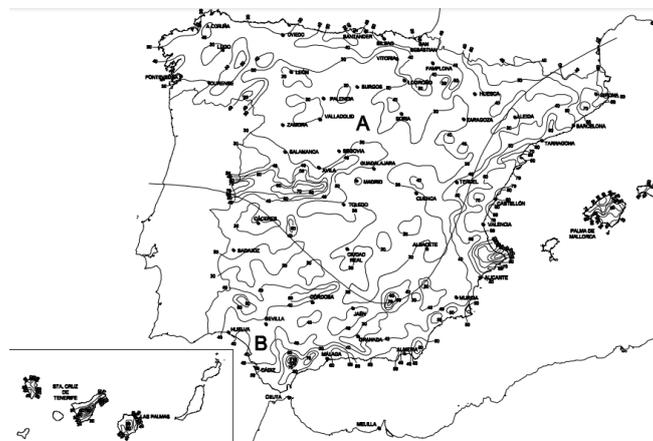


Ilustración 1: mapa de isoyetas España.

Tabla 2: intensidad pluviométrica según la zona del estudio

Isoyeta	Intensidad Pluviométrica <i>i</i> (mm/h)											
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

La zona de la obra se encuentra en la Isoyeta 30 y en la zona A. Por lo que corresponde una intensidad pluviométrica de 90.

Una vez obtenida la intensidad se realiza el cálculo para obtener el factor de corrección de la superficie.

$$F = 90/100 = 0,9.$$

La superficie corregida de cada canalón es de:

$$75 \times 0,9 = 67,5 \text{ m}^2$$

Por lo que después de obtener una superficie corregida y fijando un 2% de pendiente en el canalón a partir de la tabla 4.7 del HSBS.

Tabla 3: diámetro nominal del canalón.

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Según los datos con un 2% de pendiente y 67,5 m<sup>2</sup> de superficie se corresponde con un diámetro nominal de 125 mm.

### 4.3. Bajante

El cálculo de la bajante se hace a partir del cálculo corregido de la superficie que evacúa cada sumidero por lo que:

$$10 \text{ m} \times 15 \text{ m} = 150 \text{ m}^2$$

$$150 \text{ m}^2 \times 0,9 = 135 \text{ m}^2$$

Tabla 4: diámetro de las bajantes de aguas pluviales

Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

El diámetro nominal de las bajantes es de 75 mm.

## 5. Conclusión

Se va a contar con los siguientes materiales:

- 8 canalones de 7,5 m con un diámetro de 125mm.
- 4 bajantes de 5 m con un diámetro de 75 mm.

# **Anejo 8**

## **Estudio Geotécnico**

## Índice

1. Objeto.....	3
2. Características.....	3
3. Procedimiento.....	4
4. Conclusión.....	6

# 1. Objeto

La finalidad de dicho estudio es conocer las características mecánicas del suelo donde se construirán las instalaciones de la explotación en el término municipal de dueñas (Palencia).

# 2. Características

La parcela donde ubicara la nave pertenece al termino municipal de Dueñas (Palencia), más concretamente en el polígono 21 parcela 21 con una extensión de 20.500 m<sup>2</sup>.

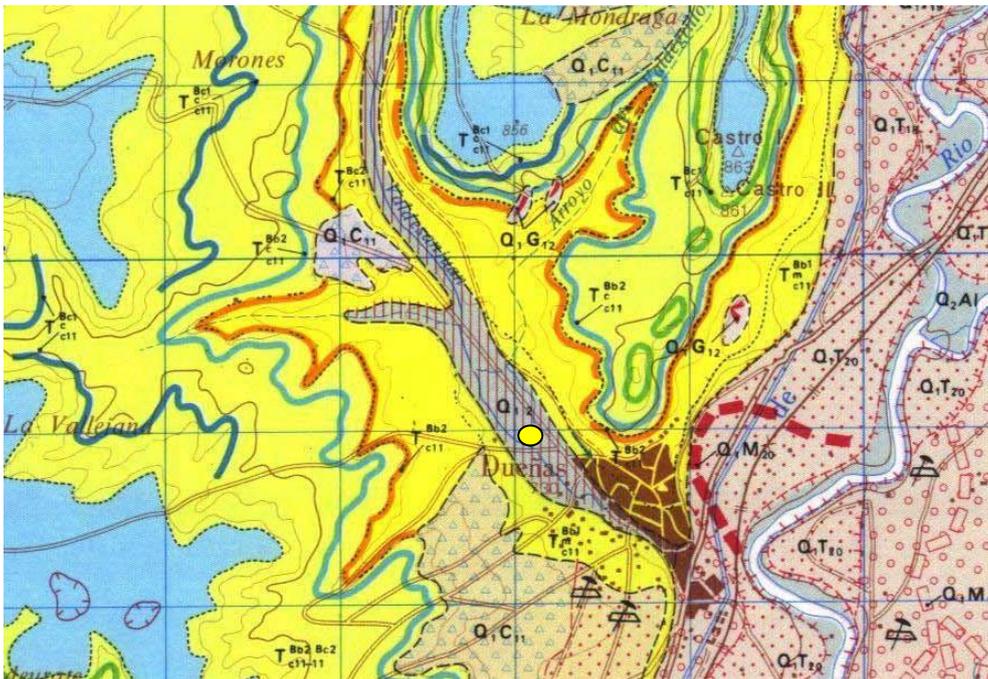


Ilustración 1: mapa geológico de Dueñas (Palencia)

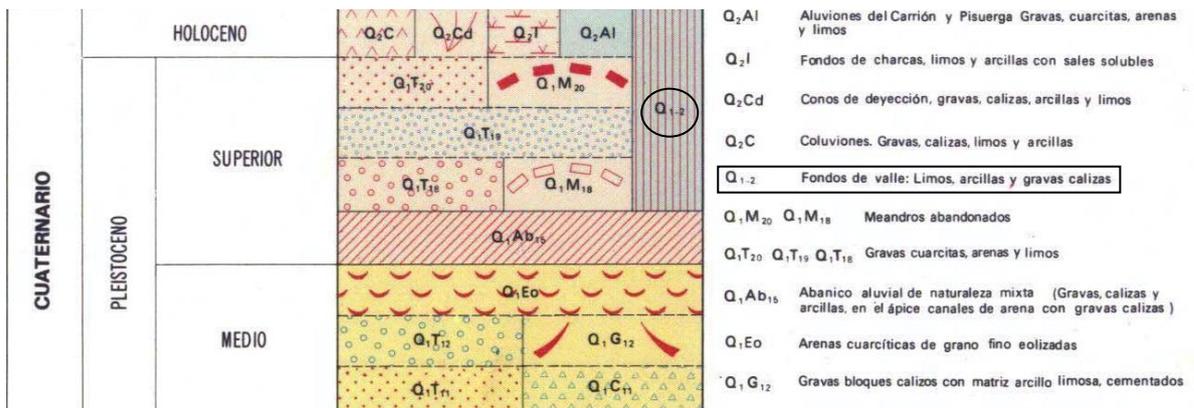


Ilustración 2: leyenda del mapa geológico.

Observando el mapa y eligiendo la zona correspondiente de la parcela se observa que corresponde con un fondo de valle compuesto por limos, arcillas y gravas calizas.

Puede tener influencia el paso por detrás de la parcela de un arroyo, el arroyo Valdesanjuan.

### 3. Procedimiento

La legislación aplicable al estudio geotécnico está recogida en el DB de seguridad estructural de CTE, donde se recalca que es competencia del proyectista, técnico competente, o en su caso, el director de la obra, la realización de este estudio, y contará con el preceptivo visado colegial.

Según lo dispuesto en las tablas 3.1. Tipo de construcción y 3.2 Grupos de terreno extraídas del DB-SE-cimientos, nuestra edificación pertenece al grupo C-1 en lo referente a tipo de construcción y al grupo T-1 en lo referente al tipo de terreno.

Tabla 1: Fuente: DB-SE-cimientos.

**Tabla 3.1. Tipo de construcción**

Tipo	Descripción <sup>(1)</sup>
C-0	Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m <sup>2</sup>
C-1	Otras construcciones de menos de 4 plantas
C-2	Construcciones entre 4 y 10 plantas
C-3	Construcciones entre 11 a 20 plantas
C-4	Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas.

<sup>(1)</sup> En el cómputo de plantas se incluyen los sótanos.

Tabla 2: Fuente: DB-SE-cimientos

**Tabla 3.2. Grupo de terreno**

Grupo	Descripción
T-1	Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.
T-2	Terrenos intermedios: los que presentan variabilidad, o que en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o en los que se puede suponer que tienen rellenos antrópicos de cierta relevancia, aunque probablemente no superen los 3,0 m.
T-3	Terrenos desfavorables: los que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores. De forma especial se considerarán en este grupo los siguientes terrenos: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Suelos expansivos</li> <li>b) Suelos colapsables</li> <li>c) Suelos blandos o sueltos</li> <li>d) Terrenos kársticos en yesos o calizas</li> <li>e) Terrenos variables en cuanto a composición y estado</li> <li>f) Rellenos antrópicos con espesores superiores a 3 m</li> <li>g) Terrenos en zonas susceptibles de sufrir deslizamientos</li> <li>h) Rocas volcánicas en coladas delgadas o con cavidades</li> <li>i) Terrenos con desnivel superior a 15°</li> <li>j) Suelos residuales</li> <li>k) Terrenos de marismas</li> </ul>

Por lo tanto, según las tablas 3.3 Distancias máximas entre puntos de reconocimiento y profundidades orientativas y 3.4. Número mínimo de sondeos mecánicos y porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración de este mismo documento, Las distancias máximas entre puntos de reconocimiento será de 35 metros y la profundidad orientativa de 6 metros, a la vez que solo serán necesarios dos ensayos en distintos puntos para determinar las propiedades geotécnicas de la parcela.

Tabla 3. Fuente: DB-SE-cimientos

Tabla 3.3. Distancias máximas entre puntos de reconocimiento y profundidades orientativas

Tipo de construcción	Grupo de terreno			
	T1		T2	
	$d_{m\acute{a}x}$ (m)	P (m)	$d_{m\acute{a}x}$ (m)	P (m)
C-0, C-1	35	6	30	18
C-2	30	12	25	25
C-3	25	14	20	30
C-4	20	16	17	35

Tabla 4. Fuente: DB-SE-cimientos

Tabla 3.4. Número mínimo de sondeos mecánicos y porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración

	Número mínimo				% de sustitución	
	T-1		T-2		T-1	T-2
	T-1	T-2	T-1	T-2		
C-0	-	1	-	66		
C-1	1	2	70	50		
C-2	2	3	70	50		
C-3	3	3	50	40		
C-4	3	3	40	30		

Por **tanto**, en la parcela se ha realizado una calicata mecánica con posterior extracción de muestra alterada por medio de una retroexcavadora.

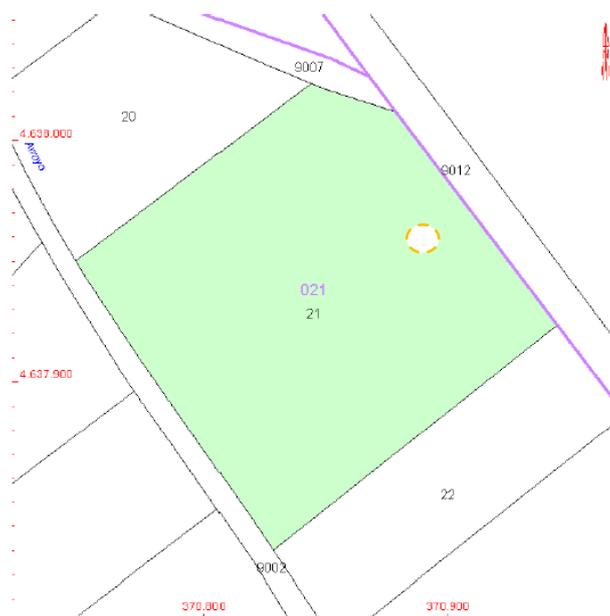


Ilustración 3: calicata en la parcela

Al mismo tiempo, se ha realizado un ensayo de penetración dinámica continua tipo Borro el mismo día.

Las características del equipo utilizado en el ensayo son las siguientes:

- Varillaje: diámetro 0,032 m.
- Peso de la maza: 2937 kg
- Altura de caída: 0,5 m
- Puntaza:
  - Sección cuadrada de (0,04x0,04) m<sup>2</sup>
  - Altura de tramo 0,2 m
  - Punta piramidal con ángulo en el vértice de 90

La resistencia del terreno a la penetración dinámica se expresa por el número de golpes necesarios para que la puntaza penetre totalmente en tramos de 0,2m, hasta alcanzar el rechazo. El ensayo se considera terminado cuando, con una tanda de 100 golpes, no se consiguen los 0,2 m de penetración, lo que se considera rechazo, o cuando se alcanzan 75 golpes para profundizar 0,2 m, tres veces consecutivas.

La capacidad portante del terreno es de 0,2 N/mm<sup>2</sup>. La información geotécnica expuesta permite la ejecución de la obra en los límites estipulados en el informe, no obstante, según lo estipulado por la normativa, estos datos deberán ser refrendados en el momento de ejecución de las obras por la dirección facultativa, con el objeto de que se puedan tomar las acciones necesarias que procedan.

## 4. Conclusión

La conclusión a la que se ha llegado con el estudio presente en este anejo es que tras diversos sondeos, golpeos y ensayos de penetración realizados en el suelo en el que se va a asentar la nave agrícola, objeto del proyecto, se llega a la conclusión de que el material es de buena calidad geotécnica y por lo tanto se considera "apto" como apoyo de cimentación.

El terreno es de tipo arcilloso semiduro sobre roca granítica de gran consistencia y resistencia en 0,2 N/mm<sup>2</sup>.

Los resultados de los análisis realizados en el laboratorio consideran como "apto" el terreno para llevar a cabo la ejecución del proyecto.

En las calicatas no se ha alcanzado la capa freática hasta una profundidad de 3,26 metros.

Firmado: Sergio Otero Ruiz



## **Anejo 7**

# **Programación para la ejecución**

## Índice

1. Objeto.....	1
2. Planificación de las obras .....	1
2.1. Identificación de las actividades.....	1
2.2. Organización de las obras .....	2
2.3. Diagrama de Gantt .....	3

## 1. Objeto

El objetivo es el análisis del plan de ejecución de la obra realizando un listado con todas las actividades que la componen, así como su duración y la escala cronológica en la que van ordenadas. El objetivo final es el de averiguar el tiempo máximo de ejecución de las obras ayudados del método PERTH (Program Evaluation Review Technique).

## 2. Planificación de las obras

La obra dará comienzo en día 1 de septiembre teniendo en cuenta el calendario laboral de Dueñas (Palencia). Fijando una jornada laboral de lunes a viernes de 8:00 horas diarias y 40 horas semanales.

### 2.1. Identificación de las actividades

A continuación, se describen las actividades que se llevan a cabo en la obra, así como la asignación que se les da para realizar los consiguientes diagramas en la siguiente tabla:

Tabla 1: actividades que se llevan a cabo en la obra y su la asignación.

Actividades	Nombre de tarea
1	Consecución permisos y licencias
2	Acondicionamiento del Terreno
3	Cimentación, saneamiento y toma a tierra
4	Estructuras
5	Cubiertas
6	Fachadas y particiones
7	Instalaciones
8	Carpintería
9	Mobiliario
10	Verificación
11	Entrega de la obra

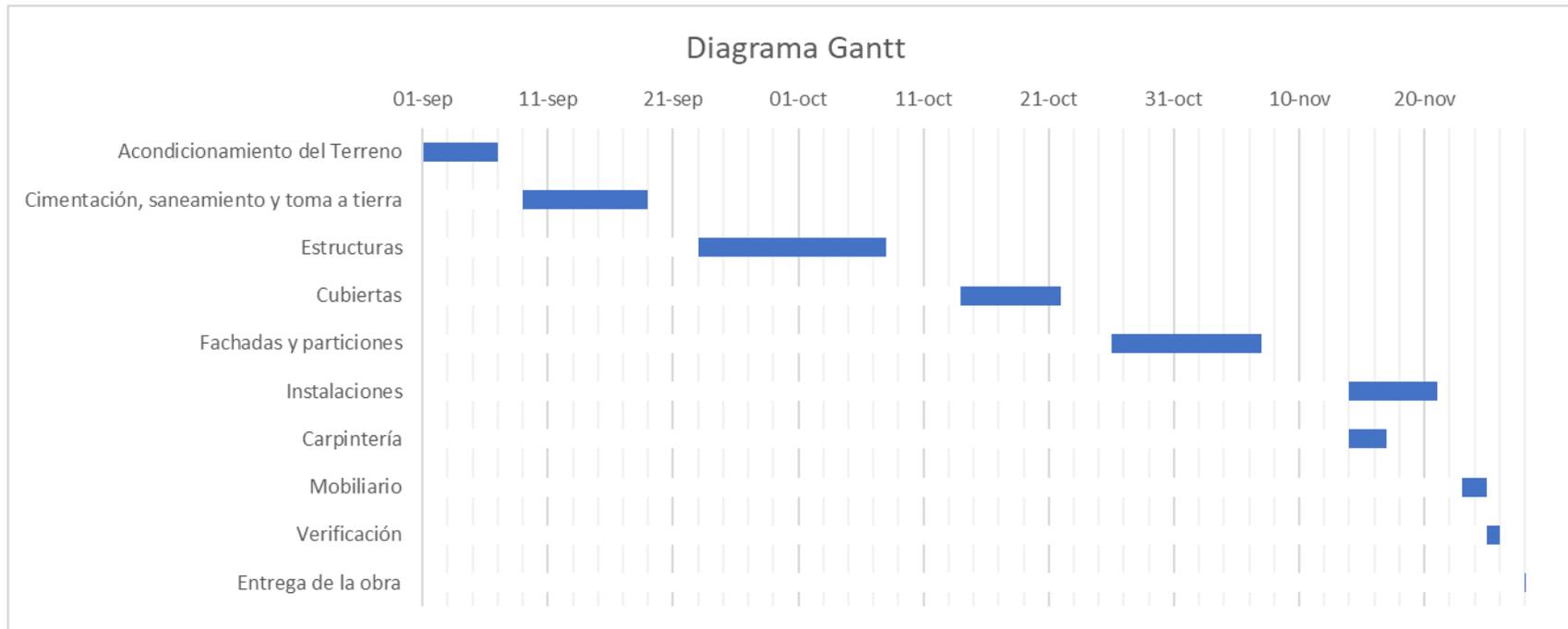
## 2.2. Organización de las obras

En la tabla dispuesta se presentan las diferentes actividades con sus fechas de comienzo y final teniendo en cuenta el calendario de festivos de Dueñas (Palencia). Los tiempos han sido calculados según diferentes parámetros como la superficie del terreno, estructura, etc.

Tabla 2: organización de las obras.

Actividades	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1	Consecución permisos y licencias	6 sem.	Miércoles 20/07/2022	Jueves 01/09/2022	
2	Acondicionamiento del Terreno	6 días	Jueves 01/09/2022	Jueves 08/09/2022	1
3	Cimentación, saneamiento y toma a tierra	10 días	Viernes 09/09/2022	Jueves 22/09/2022	2
4	Estructuras	15 días	Viernes 23/09/2022	Jueves 13/10/2022	3
5	Cubiertas	8 días	Viernes 14/10/2022	Martes 25/10/2022	4
6	Fachadas y particiones	12 días	Miércoles 26/10/2022	Viernes 11/11/2022	5
7	Instalaciones	7 días	Lunes 14/11/2022	Martes 22/11/2022	6
8	Carpintería	3 días	Lunes 14/11/2022	Miércoles 16/11/2022	6
9	Mobiliario	2 días	Miércoles 23/11/2022	Jueves 24/11/2022	7
10	Verificación	1 día	Viernes 25/11/2022	Viernes 25/11/2022	9
11	Entrega de la obra	1 día	Lunes 28/11/2022	Lunes 28/11/2022	10

### 2.3. Diagrama de Gantt





## **Anejo 10**

# **Estudio de impacto ambiental**

# Índice

1. Introducción .....	1
2. Antecedentes y objetivos del anejo.....	1
3. Descripción de la actividad. ....	1
4. Emplazamiento de la explotación.....	1
4.1 Descripción de la parcela.....	1
4.2 Localización de la parcela.....	2
4.3 Descripción del entorno cercano a la actividad .....	2
5. Incidencia sobre el medio .....	2
5.1 Medidas constructivas .....	2
5.2 Actividad agrícola .....	3
5.3 Operaciones .....	3
6. Inventario ambiental .....	3
6.1 Medio abiótico .....	3
6.2 Medio biótico. ....	5
6.3 Medio perceptual .....	5
6.4 Medio económico.....	5
6.5 Medio sociocultural .....	5
7. Identificación y valoración de los impactos .....	6
7.1 Identificación de impactos.....	6
7.2. Matriz de valoración de impactos.....	7
7.3. Medidas preventivas.....	9
8. Conclusión.....	10

## **1. Introducción**

Evaluación de la posible carga medioambiental debido a la ejecución del presente proyecto.

Se evaluarán las interacciones y efectos, así como las medidas protectoras para poder soluciones viables.

## **2. Antecedentes y objetivos del anejo.**

El proyecto de ejecución es una nave agrícola, de nueva construcción, de una planta rectangular de 600 m<sup>2</sup> de superficie y de dimensiones 20 x 30 m., diáfana. Con cerramiento de fachadas de hormigón y de panel sandwich. La estructura es metálica en pilares, pórticos y viguetas. Cubierta también formada por panel TIPO "Sandwich".

El presente Estudio ambiental, es anejo al proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en la Ley 8/2014, de Prevención ambiental de Castilla y León

Este estudio servirá de base para cumplir con los requisitos administrativos de tramitación de expedientes, para la aprobación previa del mismo por parte de los organismos competentes.

## **3. Descripción de la actividad.**

El objetivo del proyecto es la mejora de una explotación de 120 ha, principalmente cerealista.

Por otro lado, se pretende conseguir la construcción de una nave para almacenar productos agrícolas tanto provenientes de la cosecha (grano de cebada y trigo) , como los elementos necesarios para el laboreo.

## **4. Emplazamiento de la explotación.**

La explotación se encuentra en el término municipal de Dueñas (Palencia), con la totalidad de las fincas pertenecientes a este municipio.

### **4.1 Descripción de la parcela**

Dicha nave se construirá en una finca propia de la explotación.

Más concretamente en el polígono 21 y pacerla 21 que cuenta con una superficie de 20.500 m<sup>2</sup> del término de Dueñas.

La parcela está conectada a la red de carreteras ya que está situada en la carretera de Ampudia. El sitio se denomina La Lancha.

## **4.2 Localización de la parcela**

El solar se encuentra en el término municipal de Dueñas (Palencia), en el polígono 21, parcela 21.

Las coordenadas UTM son:

X: 370.870,12

Y: 4.637.957,09

## **4.3 Descripción del entorno cercano a la actividad**

La finca está clasificada como suelo rustico, se encuentra situada a 500m del casco urbano, dedicada a la explotación de cultivos. En el entorno todas las fincas se dedican a lo mismo.

## **5. Incidencia sobre el medio**

No se proveen ningún tipo de incidencia negativa sobre la salubridad y el medio ambiente, ya que según el Reglamento de actividades molestas insalubres nocivas y peligrosas decreto de la presidencia del gobierno 2414/1961, de 30 de noviembre y las disposiciones complementarias, está actividad aparece sin calificación específica.

Tampoco presenta riesgos para personas y bienes.

### **5.1 Medidas constructivas**

A la hora de realizar la construcción de la nave se tendrá en cuenta las siguientes características para integrarlas en el entorno:

Colocación de las cubiertas de las construcciones y de las paredes de las edificaciones de panel sandwich, de colores neutros de tal forma que afecten los menos posible al impacto paisajístico.

## 5.2 Actividad agrícola

La explotación consiste en la producción de cereales, grano de leguminosa y cultivos industriales para su posterior comercialización. Esta actividad va a generar los siguientes residuos.

- Restos de cultivo: paja, granos, sistemas radiculares, fibras de forrajes, etc.
- Envases de plástico y papel.

## 5.3 Operaciones

Durante la puesta en marcha del proyecto:

### 1. Constructivas.

- Movimientos de tierras.
- Hormigonado.
- Albañilería.
- Instalaciones.
- Recogida de escombros.

### 2. Implantación de cultivos:

- Labor de los distintos aperos.
- Tratamiento fitosanitario.

## 6. Inventario ambiental

### 6.1 Medio abiótico

Formado por los elementos inertes: suelo, agua, clima y atmosfera.

#### 1. Suelo

Dueñas se sitúa en la provincia de Palencia, en la zona sur de dicha provincia y encuadrado en la comarca de “El Cerrato”, donde los materiales detríticos pierden espesor hasta desaparecer, entonces comienza una extensa llanura que alcanza hasta los bordes de los páramos calcáreos.

La erosión hídrica ha diseccionado y fragmentado el borde del páramo en frecuentes “cerros testigo”, en ellos es posible distinguir episodios de sedimentación del Mioceno continental. Constituye un relieve de borde entre la campiña y el páramo característica.

En las cuestas de los páramos afloran yesíferos.

## 2. Edafología.

Los suelos del cerrato, son suelos muy diversos, con muchos contrastes entre los páramos, valles y las numerosas laderas que conforman el relieve. Globalizando se pueden enmarcar dentro de los suelos Franco, pobres en materia orgánica.

El pH ronda valores entre 8 – 8.5, el cual es alcalino.

Posee valores normales en cuanto a la conductividad eléctrica, carbonatos totales. La caliza activa es alta, al igual que el contenido en fósforo y potasio.

La actividad biológica es moderada o poco activa, es necesaria una fertilización adecuada.

## 3. Agua.

Las sustancias que pueden contaminar el agua son: productos tóxicos (plaguicidas, fertilizantes, abonos), productos radiactivos, microorganismos patógenos o una alteración de las propiedades físico – químicas del agua.

Se debe evitar el uso abusivo de productos químicos en las parcelas, con el fin de que las aguas que discurren en cepas internas se mantengan dentro de unos niveles toxicológicos aceptables.

## 4. Clima.

La zona de estudio se caracteriza por temperaturas muy variables que pueden oscilar incluso más de 50 °C a lo largo del año. La temperatura media anual es de 12 °C muy parecida a las temperaturas de las estaciones de otoño y primavera. La temperatura mínima absoluta es -12,6 °C en enero y la máxima absoluta es de 38,5 °C en julio.

El periodo de heladas también es un aspecto para tener en cuenta para el desarrollo y floración de las plantas. Según Papadakis la estación media libre de heladas ocupa desde el 1 de mayo al 1 de octubre.

Uno de los aspectos más importantes del clima al tener en cuenta es la precipitación ya que es el factor más importante de los rendimientos de los cultivos de la explotación de secano. La precipitación media de la zona es de 436 mm, se caracteriza por ser muy variable a lo largo del año.

## 5. Atmosfera.

No hay una gran contaminación atmosférica. Las industrias más grandes se van a situar a 7 - 10 km de distancia.

El monóxido producido por el tractor al realizar las labores se emite a la atmósfera, pero respecto de las emisiones totales, la cantidad resulta prácticamente inapreciable.

## 6.2 Medio biótico.

### 1. Flora.

La mayor parte de los campos agrícolas que hoy forman el termino de Dueñas, estuvieron cubiertos por extensos bosques mediterráneos, principalmente de encinares, pinos y quejigos; al igual que casi toda la provincia de Palencia, pero la intensa actividad agrícola y ganadera las redujo, dejando amplias zonas de cultivo.

Hoy día, la mayor parte de las plantas silvestres que no se encuentran dentro de las hectáreas sobrevivientes de monte mediterráneo, se recogen en cunetas o parcelas en perdidos sin cultivar, riberas de regatos, y en las laderas que no son rentables para la actividad agrícola.

### 2. Fauna.

Mamíferos: conejo (*Orytolagus cuniculus*), zorros (*Vulpes vulpes*), perdiz (*Perdix perdix*), liebre (*Lepus europaeus*), corzo (*Capreolus capreolus*).

Aves: paloma torcaz (*Columbo palumbus*), águila ratonera (*Buteo buteo*), milano real (*Milvus milvus*).

## 6.3 Medio perceptual

Las parcelas de cultivo pertenecientes al proyecto se encuentran dentro de un paisaje totalmente agrícola. Por tanto, los cultivos están perfectamente integrados en el paisaje de la zona, al tiempo que, debido a su rotación, mejoraran las condiciones agronómicas, y debido a las técnicas de laboreo encaminadas a buscar la mínima erosión y alteración del mismo.

Los ruidos originados por la maquinaria y la actividad agrícola desarrollada no causaran niveles significantes de impacto, puesto que cumplen con la normativa.

## 6.4 Medio económico

El proyecto dará empleo a personas, pero no habrá grandes cambios de tipo socioeconómico.

## 6.5 Medio sociocultural

El sector agrario, experimento un fuerte cambio en las últimas décadas. Las expectativas de modernización y mecanización de la agricultura se basaron en la reorganización de todo el campo, mediante concentración parcelaria.

En la actualidad los cultivos principales son cereales en secano que se alternan con algunas leguminosas en poca medida.

En los últimos años las plantaciones de viñedo prácticamente han desaparecido paulatinamente y en estos momentos, la vid apenas tiene importancia. Lo mismo ha ocurrido con otros productos que en su día tuvieron un gran peso en la economía como fue la remolacha.

La mecanización que se va produciendo en el campo, hace que la sociedad busca un sustento en el ámbito empresarial. Las posibilidades y perspectivas han sufrido altibajos durante todo su desarrollo en el municipio, marcadas por los continuos devenires de la economía.

## 7. Identificación y valoración de los impactos

### 7.1 Identificación de impactos

Efectos previsibles que van a aparecer en la ejecución y puesta en marcha del proyecto.

#### 1. Fase de construcción.

- Movimiento de tierras: esta labor ocasionara posibles vertidos esporádicos de aceites lubricantes procedentes de la maquinaria. También provocara la destrucción de la estructura del suelo. Se creará trabajo, tanto directamente como indirectamente. La construcción de la nave supone la destrucción irreversible del suelo, al quedar este ocupado por la construcción.
- Hormigonado: también se pueden ocasionar vertidos esporádicos de aceites y lubricantes procedentes de la maquinaria. Este impacto es temporal, pero puede llegar a ser permanente si se contamina el subsuelo.
- Albañilería e instalaciones: este tipo de acciones apenas ocasionara destrucciones del suelo. En este apartado hay que tener en cuenta que, a la hora de pintar, colocar etc. Los envases de todos los productos o materiales que se utilicen deben ser recogidos en contenedores para su posterior eliminación.
- Escombros: pueden ocasionar la degradación del suelo, debido a su acumulación, en cualquier caso, afectan a poco espacio, por lo que su impacto será temporal y de bajo valor.

#### 2. Fase de implantación de los cultivos.

- Labor principal: principalmente la explotación va a llevar un sistema de mínimo laboreo, con un pase de grada rápida antes de la siembra para los cultivos de cereales y vezas. Lo que se persigue es alterar lo menos posible el suelo, reduciendo su erosión, afectando a la microfauna de forma temporal.
- Fertilización: al suelo le afectara positivamente, siempre y cuando se siga el calendario de fertilización ajustado a las necesidades del cada momento.

- Siembra: la siembra no causara impacto, puesto que el resto de las parcelas son totalmente agrícolas, lo que hace que esta labor este perfectamente integrada en el medio.
- Tratamientos fitosanitarios: para realizar esta labor se van a emplear productos tóxicos de forma moderada y controlada, ya que en las dosis inadecuadas pueden producir daños a la fauna del lugar, así como por medio de la percolación profunda pueden llegar a estratos inferiores e inclusive cauces fluviales.

Para evitar esto, se opta por echar la menor cantidad posible de productos tóxicos al suelo, teniendo en cuenta los plazos de seguridad de los productos y las interacciones entre ellos.

- Laboreo: la misión es crear unas condiciones de suelo idóneas para el desarrollo de las plantas, esta labor se realiza en menor medida solo para la implantación de los cultivos de girasol y alfalfa. La labor va a influir en la flora, la fauna y la posible erosión.

## 7.2. Matriz de valoración de impactos

Para evaluar los impactos de una forma ordenada y clara se va a proceder al desarrollo de una matriz que permita poner en relación los diferentes medios que intervienen con las acciones que les puedan provocar daños.

Para la representación de la matriz se va a dar una leyenda que nos permita conocer fácilmente las abreviaturas descritas:

- Geo: Geología.
- Sue: Suelo
- Agu: Agua
- Air: Aire
- Fau: Fauna
- Flo: Flora
- Veg: Vegetación
- Cul: Cultura
- Dem: Demografía
- Emp: Empleo.
- Hab: Hábitos y costumbres

Los valores que se van a dar como resultado de la matriz son estos:

- Gra: Grave
- Med: Medio
- Lev: Leve
- Ina: Inapreciable

Tabla 1: matriz de impacto ambiental

		Acciones							
		Mov De tierras	Horm.	Albañil	Escom	Lab	Fert	Cult	Fito
Abiótico	Geo	Gra	Med	Lev	Gra	Gra	Med	Med	Med
	Sue	Gra	Med	Lev	Gra	Gra	Lev	Lev	Lev
	Agu	Ina	Ina	Ina	Lev	Ina	Lev	Lev	Med
	Air	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Lev
Biótico	Fau	Lev	Med	Lev	Lev	Gra	Med	Ina	Gra
	Flo	Gra	Gra	Ina	Lev	Med	Lev	Lev	Gra
	Veg	Gra	Gra	Ina	Lev	Med	Lev	Med	Gra
Medio económico	Cul	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina
	Dem	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina
Medio sociocultural	Emp	Lev	Med	Med	Lev	Med	Lev	Ina	Ina
	Hab	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina
<b>Media Perceptual</b>		<b>Lev</b>	<b>Lev</b>	<b>Ina</b>	<b>Lev</b>	<b>Lev</b>	<b>Lev</b>	<b>Lev</b>	<b>Lev</b>

Después de haber hecho el análisis mediante la matriz se puede sacar en claro que el impacto de las acciones de la obra son la mayoría impactos leves no llegando a ser graves por lo que sobre todo se aplican medidas preventivas.

### **7.3. Medidas preventivas**

Para minimizar el impacto ambiental se van a realizar en la explotación una serie de medidas:

#### 1. Fase de construcción

- Evitar la formación de polvo, regando las superficies cuando sea necesario.
- Realizar labores de la obra siguiendo un código de respecto al medio ambiente.
- Evitar la limpieza de vehículos de construcción (hormigoneras) en la zona, para que no se produzca la contaminación del suelo.
- Los motores de los vehículos deberán ser revisados con el fin de que las emisiones de ruidos, fluidos y de monóxido de carbono sean lo más bajas posibles.

#### 2. Fase de explotación.

- Realización de todas y cada una de las labores con sumo cuidado y prestando la máxima atención para evitar daños en el medio ambiente.
- Debemos realizar el laboreo en tempero, manteniendo presente el cuidado frente a la erosión.
- Utilización de productos autorizados, de bajo impacto ambiental, respetando el plazo de seguridad mínimo para la recolección de los productos y las mezclas entre ellos. Se llevar un control de las fechas y de las dosis de aplicación.
- No aplicar productos directamente sobre arroyos, pozos o corrientes fluviales.
- Preferente uso de boquillas antideriva para evitar tratar el entorno de las bandas
- No se realizarán tratamientos en condiciones medioambientales inadecuadas que nos obligarán a repetirlos.
- Usaremos los productos más específicos que podamos para cada cosa.
- Los motores de los vehículos agrícolas deberán ser revisados con el fin de que las emisiones de ruidos y de monóxido de carbono sean lo más bajas posibles.
- Se recogerán los envoltorios de los productos que se utilizan, así como el aceite que se cambie al tractor.
- Una programación adecuada de la realización de las distintas acciones a realizar y la correcta puesta en funcionamiento de esta programación, evitara elevar los riesgos del impacto ambiental.

## 8. Conclusión

El promotor y encargado de la explotación es el responsable de aplicar las diferentes medidas preventivas que se han expuesto en el presente anejo con el fin de disminuir los posibles impactos sobre el medio ambiente.

El no cumplimiento de las medidas podría acarrear sanciones por parte de las administraciones competentes.

La normativa vigente de obligado cumplimiento viene reflejada en las siguientes leyes:

- **ORDEN FYM/991/2016, de 17 de noviembre**, por la que se delegan competencias en materia de Evaluación de Impacto Ambiental en los titulares de las delegaciones territoriales de la Junta de Castilla y León.
- **Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre**, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León. (BOCyL, 13 de noviembre de 2015)
- **Decreto 24/2013, de 27 de junio**, por el que se regulan las funciones, composición y funcionamiento de las Comisiones Territoriales de Medio Ambiente y Urbanismo y del Consejo de Medio Ambiente, Urbanismo y Ordenación del Territorio de Castilla y León. (BOCyL 03 de julio de 2013)
- **Decreto 32/2014, de 24 de julio**, por el que se modifica el Decreto 24/2013, de 27 de junio, por el que se regulan las funciones, composición y funcionamiento de las Comisiones Territoriales de Medio Ambiente y Urbanismo y del Consejo de Medio Ambiente, Urbanismo y Ordenación del Territorio de Castilla y León. (BOCyL 28 de julio de 2014)

PALENCIA 20 DE MAYO DE 2022

EI ALUMNO DE GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



SERGIO OTERO RUIZ

## **Anejo 11**

# **Estudio básico de seguridad y salud**

# Índice

1. Memoria .....	1
1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido .....	1
1.1.1. Justificación .....	1
1.1.2. Objeto .....	1
1.1.3. Contenido del EBSS .....	2
1.2. Datos generales .....	2
1.2.1. Agentes .....	2
1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución .....	2
1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno .....	3
1.2.4. Características generales de la obra .....	3
1.3. Medios de auxilio .....	4
1.3.1. Medios de auxilio en obra .....	4
1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos .....	5
1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores .....	5
1.4.1. Vestuarios .....	5
1.4.2. Aseos .....	5
1.4.3. Comedor .....	6
1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar .....	6
1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra .....	8
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 .....	21
1.6.1. Caídas al mismo nivel .....	21
1.6.2. Caídas a distinto nivel .....	21
1.6.3. Polvo y partículas .....	21
1.6.4. Ruido .....	22
1.6.5. Esfuerzos .....	22
1.6.6. Incendios .....	22
1.6.7. Intoxicación por emanaciones .....	22
1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse .....	22
1.7.1. Caída de objetos .....	22
1.7.2. Dermatitis .....	23

1.7.3.	Electrocuciones .....	23
1.7.4.	Quemaduras.....	24
1.7.5.	Golpes y cortes en extremidades.....	24
1.8.	Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento.....	24
1.8.1.	Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas.....	24
1.8.2.	Trabajos en instalaciones .....	25
1.8.3.	Trabajos con pinturas y barnices .....	25
1.9.	Trabajos que implican riesgos especiales .....	25
1.10.	Medidas en caso de emergencia.....	25
1.11.	Medidas de prevención para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19.....	26
1.12.	Presencia de los recursos preventivos del contratista .....	27
2.	NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.....	27
2.1.	Y. Seguridad y salud.....	27
2.1.1.	YC. Sistemas de protección colectiva.....	33
2.1.2.	YI. Equipos de protección individual .....	34
2.1.3.	YM. Medicina preventiva y primeros auxilios .....	35
2.1.4.	YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar.....	35
2.1.5.	YS. Señalización provisional de obras .....	38
3.	PLIEGO .....	40
3.1.	Pliego de cláusulas administrativas .....	40
3.1.1.	Disposiciones generales.....	40
3.1.2.	Disposiciones facultativas.....	41
3.1.3.	Formación en Seguridad .....	45
3.1.4.	Reconocimientos médicos .....	45
3.1.5.	Salud e higiene en el trabajo .....	45
3.1.6.	Documentación de obra.....	46
3.1.7.	Disposiciones Económicas .....	49
3.2.	Pliego de condiciones técnicas particulares.....	49
3.2.1.	Medios de protección colectiva.....	49
3.2.2.	Medios de protección individual .....	50
3.2.3.	Instalaciones provisionales de salud y confort .....	50

## **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: Luis Javier Otero García
- Autor del proyecto: Sergio Otero Ruiz
- Constructor - Jefe de obra: Sergio Otero Ruiz
- Coordinador de seguridad y salud: Sergio Otero Ruiz

### **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: OTERO
- Plantas sobre rasante: 1
- Plantas bajo rasante: 0
- Presupuesto de ejecución material: 182.642,89€
- Plazo de ejecución: 6 meses
- Núm. máx. operarios: 7

### **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: Carretera de Ampudia, Dueñas (Palencia)
- Accesos a la obra: 1
- Topografía del terreno: Llana
- Edificaciones colindantes: 0
- Servidumbres y condicionantes:
- Condiciones climáticas y ambientales:

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará 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**

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

#### **1.2.4.1. Cimentación**

Zapatatas

#### **1.2.4.2. Estructura horizontal**

Nave a dos aguas de acero

#### **1.2.4.3. Fachadas**

Hormigón

#### **1.2.4.4. Soleras y forjados sanitarios**

Hormigón

#### **1.2.4.5. Cubierta**

Panel sandwich

#### **1.2.4.6. Instalaciones**

Eléctrica

### **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, DISTANCIA APROX. (KM)	EMPLAZAMIENTO	Y	TELÉFONO
-------------------	----------------------------------	---------------	---	----------

Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra		
-------------------	-------------------	------------	--	--

Asistencia primaria (Urgencias)	Seguridad Social			
---------------------------------	------------------	--	--	--

Venta de Baños	10,00 km			
----------------	----------	--	--	--

Comunicación a los equipos de salvamento: Centro de salud Venta de Baños

Calle Antonio Machado

112 10,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo Venta de Baños se estima en 15 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.
- Electrocuaciones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

### Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

### Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución 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
- 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

- Electrocuci3nes 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 suspendida**

- Se realizará una inspección antes de iniciar cualquier actividad en el andamio, prestando especial atención a los cables, a los mecanismos de elevación, a los pescantes y a los puntos de amarre.
- Se verificará que la separación entre el paramento vertical de trabajo y la cara del andamio es inferior a 0,3 m, y que las pasarelas permanecen niveladas.
- No se utilizarán pasarelas de tablonces entre las plataformas de los andamios colgantes.
- Se utilizará el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída, asegurándolo a la línea de vida independiente.
- No se realizarán trabajos en la vertical de la plataforma de andamios colgantes.

#### **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:

- 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.
- 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. Grúa torre**

- El operador de la grúa estará en posesión de un carnet vigente, expedido por el órgano competente.
- La grúa torre será revisada y probada antes de su puesta en servicio, quedando dicha revisión debidamente documentada.
- La grúa se ubicará en el lugar indicado en los planos, sobre superficies firmes y estables, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los bloques de lastre y los contrapesos tendrán el tamaño, características y peso específico indicados por el fabricante.
- Para acceder a la parte superior de la grúa, la torre estará dotada de una escalera metálica sujeta a la estructura de la torre y protegida con anillos de seguridad, disponiendo de un cable fijador para el amarre del cinturón de seguridad de los operarios.
- La grúa estará dotada de dispositivos limitadores de momento, de carga máxima, de recorrido de altura del gancho, de traslación del carro y del número de giros de la torre.
- El acceso a la botonera, al cuadro eléctrico y a la estructura de la grúa estará restringido a personas autorizadas.
- El operador de la grúa se situará en un lugar seguro, desde el cual tenga una visibilidad continua de la carga. Si en algún punto del recorrido la carga puede salir de su campo de visión, deberá realizar la maniobra con la ayuda de un señalista.
- El gruista no trabajará en las proximidades de los bordes de forjados o de la excavación. En caso de que fuera necesario, dispondría de cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo, independiente a la grúa.
- Finalizada la jornada de trabajo, se izará el gancho, sin cargas, a la altura máxima y se dejará lo más próximo posible a la torre, dejando la grúa en posición de veleta y desconectando la corriente eléctrica.

#### **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 arriostramiento 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. Electrocuciiones**

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

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 809/2021, de 21 de septiembre, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

B.O.E.: 11 de octubre de 2021

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 "OTERO", situada en Carretera de Ampudia, Dueñas (Palencia), según el proyecto redactado por Sergio Otero Ruiz. 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.

GRADUADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



SERGIO OTERO RUIZ

Palencia a 01/06/2022

## **Anejo 12**

# **Normativa de la explotación**

## Índice

1. Introducción .....	3
2. Normativa agrícola.....	3
2.1. Normativa Política Agraria Común (PAC) y pago básico .....	3
2.2. Condicionalidad.....	5
3. Normativa referente a la construcción.....	7
4. Normativa referente a la gestión de residuos de la construcción .....	8
5. Maquinaria de la explotación. ....	8

## 1. Introducción

Las explotaciones agrícolas se deben regir bajo una normativa europea, nacional y autonómica para las diferentes labores que rigen su actividad.

## 2. Normativa agrícola

### 2.1. Normativa Política Agraria Común (PAC) y pago básico

#### Normativa nacional

- **Real Decreto 1075/2014, de 19 de diciembre**, sobre la aplicación a partir de 2015 de los pagos directos a la agricultura y a la ganadería y otros regímenes de ayuda, así como sobre la gestión y control de los pagos directos y de los pagos al desarrollo rural. (Texto consolidado).
- **Real Decreto 1076/2014, de 19 de diciembre**, sobre asignación de derechos de régimen de pago básico de la Política Agrícola Común. (Texto consolidado).
- **Real Decreto 1077/2014, de 19 de diciembre**, por el que se regula el sistema de información geográfica de parcelas agrícolas. (Texto consolidado).
- **Real Decreto 1078/2014, de 19 de diciembre**, por el que se establecen las normas de la condicionalidad que deben cumplir los beneficiarios que reciban pagos directos, determinadas primas anuales de desarrollo rural, o pagos en virtud de determinados programas de apoyo al sector vitivinícola. (Texto consolidado).
- **Real Decreto 1156/2021, de 28 de diciembre**, por el que se modifican los Reales Decretos 1075/2014, 1076/2014 y 1078/2014, todos ellos de 19 de diciembre, dictados para la aplicación en España de la Política Agrícola Común
- **Real Decreto 41/2021, de 26 de enero**, por el que se establecen las disposiciones específicas para la aplicación en los años 2021 y 2022 de los Reales Decretos 1075/2014, 1076/2014, 1077/2014 y 1078/2014, todos ellos de 19 de diciembre, dictados para la aplicación en España de la Política Agrícola Común.

#### Normativa europea

- **Reglamento (UE) nº 1303/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de diciembre de 2013**, por el que se establecen disposiciones comunes relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo, al Fondo de Cohesión, al Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural y al Fondo Europeo Marítimo y de la Pesca, y por el que se establecen disposiciones generales relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo, al Fondo de Cohesión y al Fondo Europeo Marítimo y de la Pesca, y se deroga el Reglamento (CE) nº 1083/2006 del Consejo.
- **Reglamento (UE) Nº 1305/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de diciembre de 2013**, relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo

- Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (Feader) y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 1698/2005 del Consejo. (Consolidado a 05.02.2018).
- **Reglamento Delegado (UE) Nº 807/2014 de la Comisión de 11 de marzo de 2014**, que completa el Reglamento (UE) nº 1305/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (Feader), e introduce disposiciones transitorias.
  - **Reglamento de Ejecución (UE) Nº 808/2014 de la Comisión de 17 de julio de 2014**, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (UE) nº 1305/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (Feader). (Consolidado a 03-08-2018).
  - **Reglamento (UE) Nº 1306/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de diciembre de 2013**, sobre la financiación, gestión y seguimiento de la Política Agrícola Común, por el que se derogan los Reglamentos (CE) nº 352/78, (CE) nº 165/94, (CE) nº 2799/98, (CE) nº 814/2000, (CE) nº 1290/2005 y (CE) nº 485/2008 del Consejo. (Consolidado a 01-08-2017).
  - **Reglamento (UE) Nº 640/2014 de la comisión del 11 de marzo de 2004**, por el que se completa el Reglamento (UE) nº 1306/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta al sistema integrado de gestión y control y a las condiciones sobre la denegación o retirada de los pagos y sobre las sanciones administrativas aplicables a los pagos directos, a la ayuda al desarrollo rural y a la condicionalidad. (Consolidado a 16-10-2017).
  - **Reglamento de Ejecución (UE) Nº 809/2014 de la Comisión de 17 de julio de 2014**, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (UE) nº 1306/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere al sistema integrado de gestión y control, las medidas de desarrollo rural y la condicionalidad. (Consolidado a 16-05-2018).
  - **Reglamento (UE) Nº 1307/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de diciembre de 2013**, por el que se establecen normas aplicables a los pagos directos a los agricultores en virtud de los regímenes de ayuda incluidos en el marco de la Política Agrícola Común y por el que se derogan los Reglamentos (CE) nº 637/2008 y (CE) nº 73/2009 del Consejo.
  - **Reglamento Delegado (UE) nº 639/2014 de la Comisión de 11 de marzo de 2014**, que completa el Reglamento (UE) nº 1307/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen normas aplicables a los pagos directos a los agricultores en virtud de los regímenes de ayuda incluidos en el marco de la política agrícola común, y que modifica el anexo X de dicho Reglamento.
  - **Reglamento de Ejecución (UE) nº 641/2014 de la Comisión de 16 de junio de 2014**, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (UE) nº 1307/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen normas aplicables a los pagos directos a los agricultores en virtud de los regímenes de ayuda incluidos en el marco de la política agrícola común.
  - **Reglamento (UE) Nº 1308/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de diciembre de 2013**, por el que se crea la organización común de mercados de los productos agrarios y por el que se derogan los Reglamentos (CEE) nº 922/72, (CEE) nº 234/79, (CE) nº 1037/2001 y (CE) nº 1234/2007.
  - **Reglamento (UE) Nº 1310/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de diciembre de 2013**, que establece disposiciones transitorias relativas a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural

- (Feader), modifica el Reglamento (UE) nº 1305/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que atañe a los recursos y su distribución en el ejercicio de 2014 y modifica el Reglamento (CE) nº 73/2009 del Consejo y los Reglamentos (UE) nº 1307/2013, (UE) nº 1306/2013 y (UE) nº 1308/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a su aplicación en el ejercicio de 2014.
- **Reglamento (UE, EURATOM) nº 1311/2013 del Consejo de 2 de diciembre de 2013**, por el que se establece el marco financiero plurianual para el período 2014-2020.

## Normativa regional

- **Orden de 28 de enero de 2021, de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural**, por la que se convocan pagos directos a la agricultura y a la ganadería en el año 2021, a otros regímenes de ayudas por superficie, a determinadas ayudas cofinanciadas por el FEADER en el marco del Programa de Desarrollo Rural de Castilla y León 2014-2020 (ayudas de agroambiente y clima y de agricultura ecológica en la campaña agrícola 2020/2021, ayudas a zonas con limitaciones y ayudas al mantenimiento de las superficies forestadas en el año 2021).
- **Resolución de 29 de agosto de 2019 de la Dirección General de Política Agraria Comunitaria** de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural por la que se admiten modificaciones en Solicitudes Únicas de la anualidad 2019 afectadas por controles mediante monitorización.

## 2.2. Condicionalidad

Conjunto de normativa que debe cumplir el agricultor para recibir la ayuda de la política agraria común.

### Normativa nacional

- **Real Decreto 1078/2014, de 19 de diciembre**, por el que se establecen las normas de la condicionalidad que deben cumplir los beneficiarios que reciban pagos directos, determinadas primas anuales de desarrollo rural, o pagos en virtud de determinados programas de apoyo al sector vitivinícola. (Texto consolidado).
- **Real Decreto 1156/2021, de 28 de diciembre**, por el que se modifican los Reales Decretos 1075/2014, 1076/2014 y 1078/2014, todos ellos de 19 de diciembre, dictados para la aplicación en España de la Política Agrícola Común.

### Normativa europea

- Normativa sectorial:

A) Área de medio ambiente y cambio climático:

- **Directiva 91/676/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991**, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias, artículos 4 y 5 (DO L 375 de 31.12.1991, p. 1)
- **Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009**, relativa a la conservación de las aves silvestres, Artículo 3, apartado 1, artículo 3, apartado 2, letra b), y artículo 4, apartados 1, 2 y 4 (DO L 20 de 26.1.2010).
- **Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992**, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, Artículo 6, apartados 1 y 2 (DO L 206 de 22.7.1992, p. 7).

B) Área de salud pública, sanidad animal y fitosanidad:

- **Reglamento (CE) nº 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002**, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria, artículos 14 y 15, artículo 17, apartado 1, y artículos 18, 19 y 20 (DO L 31 de 1.2.2002.)
- **Directiva 96/22/CE del Consejo, de 29 de abril de 1996**, por la que se prohíbe utilizar determinadas sustancias de efecto hormonal y tireostático y sustancias  $\beta$ -agonistas en la cría de ganado, artículo 3, letras a), b), d) y e) y artículos 4, 5 y 7 (DO L 125 de 23.5.1996, p.3).
- **Directiva 2008/71/CE del Consejo, de 15 de julio de 2008**, relativa a la identificación y al registro de cerdos, artículos 3, 4 y 5 (DO L 213 de 8.8.2005, p. 31).
- **Reglamento (CE) nº 1760/2000 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de julio de 2000**, que establece un sistema de identificación y registro de los animales de la especie bovina y relativo al etiquetado de la carne de vacuno y de los productos a base de carne de vacuno, artículos 4 y 7 (DO L 204 de 11.8.2000, p. 1).
- **Reglamento (CE) nº 21/2004 del Consejo, de 17 de diciembre de 2003**, por el que se establece un sistema de identificación y registro de los animales de las especies ovina y caprina, artículos 3, 4 y 5 (DO L 5 de 9.1.2004, p. 8).
- **Reglamento (CE) nº 999/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de mayo de 2001**, por el que se establecen disposiciones para la prevención, el control y la erradicación de determinadas encefalopatías espongiiformes transmisibles, artículos 7, 11, 12, 13 y 15 (DO L 147 de 31.5.2001, p. 1).
- **Reglamento (CE) nº 1107/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009**, relativo a la comercialización de productos fitosanitarios y por el que se derogan las Directivas 79/117/CEE y 91/414/CEE del Consejo, artículo 55, frases primera y segunda (DO L 309 de 24.11.2009, p. 1).

C) Área de bienestar animal:

- **Directiva 2008/119/CE del Consejo, de 18 de diciembre de 2008**, relativa a las normas mínimas para la protección de Terneros, artículos 3 y 4 (DO L 10 de 15.1.2009, p. 7).
- **Directiva 2008/120/CE del Consejo, de 18 de diciembre de 2008**, relativa a las normas mínimas para la protección de Cerdos, artículos 3 y 4 (DO L 47 de 18.2.2009, p. 5), relativa a las normas mínimas para la protección de Cerdos, artículos 3 y 4 (DO L 47 de 18.2.2009, p. 5).
- **Directiva 98/58/CE del Consejo, de 20 de julio de 1998**, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas, artículo 4 (DO L 221 de 8.8.1998, p. 23).

### Normativa regional

- **Orden AYG/965/2015, de 26 de octubre**, por la que se establecen las normas de la condicionalidad que deben cumplir los beneficiarios que reciban pagos directos, determinadas primas anuales de desarrollo rural, o pagos en virtud de los programas de apoyo a la reestructuración y reconversión o de apoyo a la cosecha en verde del viñedo.
- **Orden AYG/330/2018, de 19 de marzo**, por la que se modifica la Orden AYG/965/2015, de 26 de octubre, por la que se establecen las normas de condicionalidad que deben cumplir los beneficiarios que reciban pagos directos, determinadas primas anuales de desarrollo rural, o pagos en virtud de los programas de apoyo a la reestructuración y reconversión o de apoyo a la cosecha en verde del viñedo.
- **Resolución de 1 de febrero de 2021, de la Dirección General de Política Agraria Comunitaria**, por la que se establece la clasificación de los criterios de evaluación de gravedad, alcance y persistencia, y el cálculo de las reducciones a los efectos de aplicar la condicionalidad de las ayudas de la Política Agrícola Común en el año 2021

## 3. Normativa referente a la construcción

El Código Técnico de la Edificación, en adelante CTE, es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad, en desarrollo de lo previsto en la disposición final segunda de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, en adelante LOE.

- Documentos Básicos de seguridad:
  - DB-SE (Documento Básico de Seguridad Estructural):
    - DB-SE AE (Acciones en la Edificación)
    - DB-SE C (Cimientos)
    - DB-SE A (Acero)
    - DB-SE F (Fábrica)
    - DB-SE M (Madera)

- DB-SI (Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio)
- DB-SUA (Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad)
  
- Documentos Básicos de habitabilidad:
  - DB-HS (Documento Básico de Salubridad)
  - DB-HR (Documento Básico de protección frente al Ruido).
  - DB-HE (Documento Básico de Ahorro de Energía)
  
- Código estructural CE

Este Código Estructural es el marco reglamentario por el que se establecen las exigencias que deben cumplir las estructuras de hormigón, las de acero y las mixtas hormigón-acero para satisfacer los requisitos de seguridad estructural y seguridad en caso de incendio, además de la protección del medio ambiente y la utilización eficiente de recursos naturales, proporcionando procedimientos que permiten demostrar su cumplimiento con suficientes garantías técnicas.

#### **4. Normativa referente a la gestión de residuos de la construcción**

- Decreto 11/2014, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado "Plan Integral de Residuos de Castilla y León.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

#### **5. Maquinaria de la explotación.**

Inscripción de toda la maquinaria agrícola y forestal de la Comunidad autónoma. Se realizan funciones de alta, baja, cambios de titularidad y baja temporal por transmisión mediante el registro oficial de maquinaria agrícola (ROMA).

Está regulado por:

- RD 448/2020 de 10 de marzo, sobre caracterización y registro de la maquinaria agrícola

# **Anejo 13**

## **Gestión de residuos**

## Índice

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO .....	1
2. AGENTES INTERVINIENTES .....	1
2.1. Identificación.....	1
2.1.1. Productor de residuos (promotor) .....	2
2.1.2. Poseedor de residuos (constructor) .....	2
2.1.3. Gestor de residuos .....	2
2.2. Obligaciones.....	2
2.2.1. Productor de residuos (promotor) .....	2
2.2.2. Poseedor de residuos (constructor) .....	3
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.....	13
7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA.....	14
8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA.....	17
9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	18
10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	19
11. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA.....	19
12. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	20

# 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, situado en Dueñas (Palencia) .

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor: Luis Javier Otero García

Proyectista: Sergio Otero Ruiz

Director de Obra: A designar por el promotor

Director de Ejecución: A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 185.423,93€.

### **2.1.1. Productor de residuos (promotor)**

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

### **2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)**

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

### **2.1.3. Gestor de residuos**

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

## **2.2. Obligaciones**

### **2.2.1. Productor de residuos (promotor)**

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con

arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".

2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

### **2.2.2. Poseedor de residuos (constructor)**

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban

en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

### **2.2.3. Gestor de residuos**

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

### 3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

#### G GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

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.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Tabla 1: clasificación de los residuos según el tipo de materiales de su composición.

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"
<b>RCD de Nivel I</b>
1 Tierras y pétreos de la excavación
<b>RCD de Nivel II</b>
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

## 5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 2: Cantidad de residuos generados en obra a partir de la densidad, volumen y peso.

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>				
<b>1 Tierras y pétreos de la excavación</b>				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,23	395,030	321,339
<b>RCD de Nivel II</b>				
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>				
<b>1 Madera</b>				
Madera.	17 02 01	1,10	1,053	0,957
<b>2 Metales (incluidas sus aleaciones)</b>				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,002	0,003
Aluminio.	17 04 02	1,50	0,014	0,009
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	0,797	0,380
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,001	0,001
<b>3 Papel y cartón</b>				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,116	0,155
<b>4 Plástico</b>				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,111	0,185
<b>5 Yeso</b>				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	0,071	0,071
<b>6 Basuras</b>				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,001	0,002
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,003	0,002
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	10,275	6,850
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	10,275	6,850
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>				
<b>1 Arena, grava y otros áridos</b>				
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,027	0,017
<b>2 Hormigón</b>				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	4,543	3,029
<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	0,002	0,002

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Tabla 3: peso y volumen de los residuos generados

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>		
1 Tierras y pétreos de la excavación	395,030	321,339
<b>RCD de Nivel II</b>		
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	1,053	0,957
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	0,814	0,393
4 Papel y cartón	0,116	0,155
5 Plástico	0,111	0,185
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,071	0,071
8 Basuras	20,554	13,704
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>		
1 Arena, grava y otros áridos	0,027	0,017
2 Hormigón	4,543	3,029
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	0,000
4 Piedra	0,000	0,000
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>		
1 Otros	0,002	0,002

Volumen de RCD de Nivel II

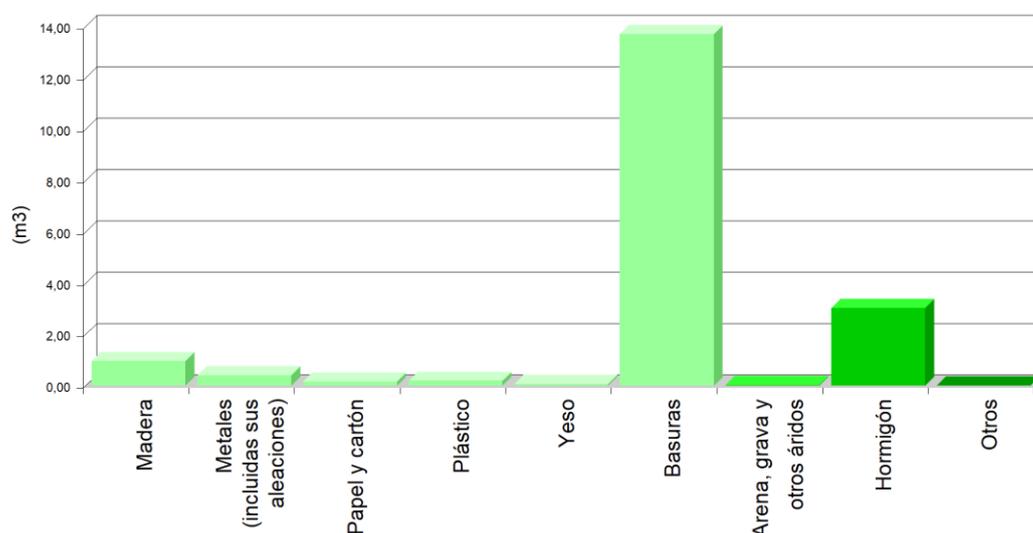


Ilustración 1: Volumen de los residuos generados de nivel II

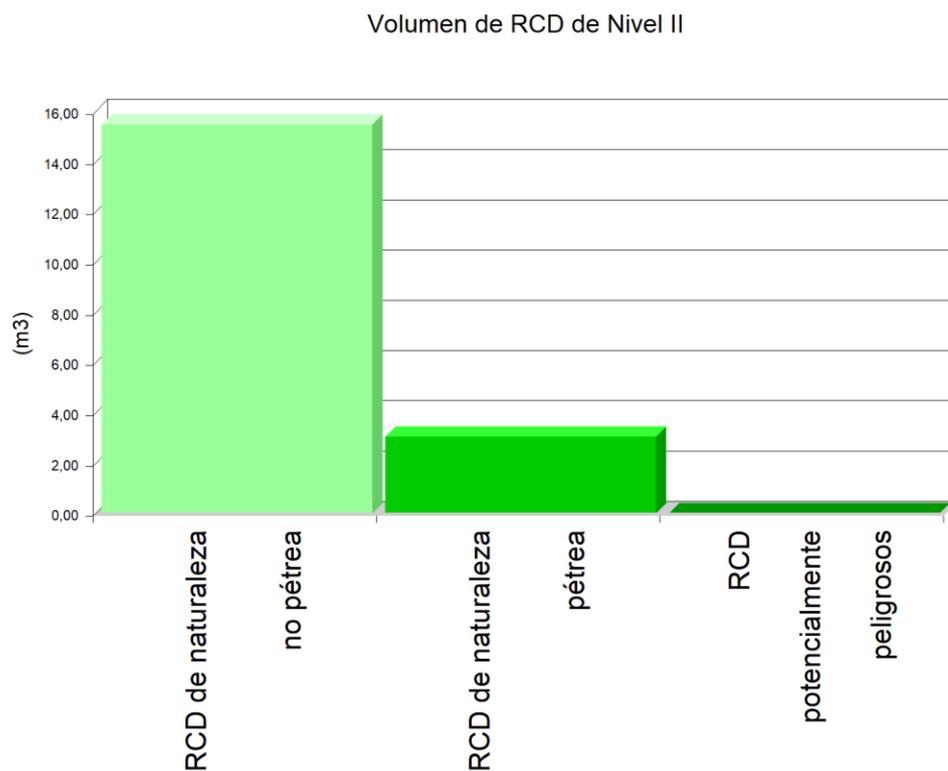


Ilustración 2: Volumen de los residuos generados de nivel II

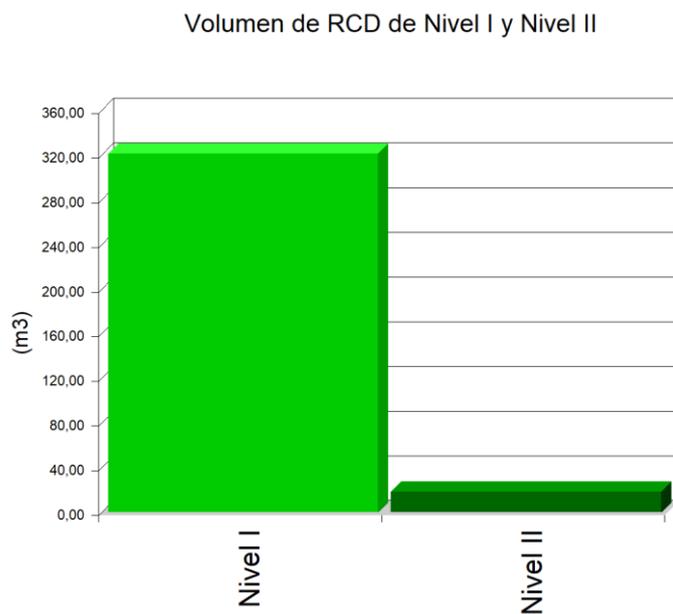


Ilustración 3: volumen de los residuos generados de nivel I y III.

## **6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO**

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su

conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

## 7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Tabla 4: destinos y tratamientos previstos de los residuos

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>					
1 Tierras y pétreos de la excavación					

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	395,030	321,339
<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	1,053	0,957
<b>2 Metales (incluidas sus aleaciones)</b>					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,002	0,003
Aluminio.	17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,014	0,009
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,797	0,380
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,001	0,001
<b>3 Papel y cartón</b>					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,116	0,155
<b>4 Plástico</b>					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,111	0,185
<b>5 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	0,071	0,071
<b>6 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	0,001	0,002

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,003	0,002
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	10,275	6,850
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	10,275	6,850
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>					
<b>1 Arena, grava y otros áridos</b>					
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,027	0,017
<b>2 Hormigón</b>					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados)	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	4,543	3,029
<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	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,002	0,002
<p><i>Notas:</i>  RCD: Residuos de construcción y demolición  RSU: Residuos sólidos urbanos  RNPs: Residuos no peligrosos  RPs: Residuos peligrosos</p>					

## 8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

Tabla 5: peso total en toneladas de los diferentes residuos generados

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	4,543	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	0,814	2,00	NO OBLIGATORIA
Madera	1,053	1,00	OBLIGATORIA
Vidrio	0,000	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,111	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,116	0,50	NO OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

## **9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

## 10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Tabla 6: ejemplo de tabla de las mediciones

Subcapítulo	TOTAL (€)
TOTAL	0,00

## 11. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m<sup>3</sup>
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m<sup>3</sup>
- Importe mínimo de la fianza: 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 7: fianza prevista para la gestión de residuos

<b>Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):</b>				<b>185.423,93€</b>	
<b>A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA</b>					
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	395,030	321,339	4,00		
<b>Total Nivel I</b>				1.285,356 <sup>(1)</sup>	0,69
<b>A.2. RCD de Nivel II</b>					
RCD de naturaleza pétreo	4,570	3,046	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	22,719	15,465	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,002	0,002	10,00		
<b>Total Nivel II</b>				370,85 <sup>(2)</sup>	0,20
<b>Total</b>				1.656,20	0,89
<i>Notas:</i> <sup>(1)</sup> Entre 150,00€ y 60.000,00€. <sup>(2)</sup> Como mínimo un 0.2 % del PEM.					

## 12. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, se adjuntan al presente estudio.

- En los planos, se especifica la ubicación de:
- Las bajantes de escombros.
- Los acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD.
- Los contenedores para residuos urbanos.
- Las zonas para lavado de canaletas o cubetas de hormigón.
- La planta móvil de reciclaje "in situ", en su caso.
- Los materiales reciclados, como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.
- El almacenamiento de los residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos, si los hubiere.

Estos PLANOS podrán ser objeto de adaptación al proceso de ejecución, organización y control de la obra, así como a las características particulares de la misma, siempre previa comunicación y aceptación por parte del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

En Palencia a 11 de mayo de 2022

A square box containing a handwritten signature in black ink. The signature is stylized and appears to be 'S. Otero Ruiz'.

EL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

# **Anejo 14**

## **Evaluación económica**

# Índice

1. Índices de Evaluación.....	1
1.1. Pago de Inversión.....	1
2. Flujos de Caja.....	1
2.1. Ingresos.....	1
2.2. Costes .....	2
2.2.1. Costes fijos.....	2
2.2.1.1. Coste seguridad social.....	2
2.2.1.2. Costes de seguros .....	2
2.2.1.3. Energía eléctrica de la edificación.....	3
2.2.1.4. Contribución.....	3
2.2.1.5. Alquiler de maquinaria .....	3
2.2.1.6. Costes fijos totales.....	3
2.3. Costes variables.....	4
2.3.1. Costes en semillas.....	4
2.3.2. Coste de fertilizantes .....	4
2.3.3. Coste de los herbicidas .....	5
2.3.4. Coste de los plaguicidas.....	6
2.3.5. Costes de la utilización de la maquinaria .....	6
2.4. Ganancias netas.....	9
3. Evaluación económica.....	9
3.1. Flujo de caja .....	9
3.2. Evaluación de la inversión .....	10
3.2.1. Financiación propia.....	10
3.2.2. Financiación ajena al 50%.....	16
4. Conclusión.....	20

# 1. Índices de Evaluación

## 1.1. Pago de Inversión

El presupuesto de la inversión de este proyecto es de 287.440,55 € detallado en el Documento 5. Presupuesto.

# 2. Flujos de Caja

## 2.1. Ingresos

Los ingresos anuales de la explotación proceden de diferentes vías:

- Venta de las producciones de los cultivos de la explotación, reflejadas en el anejo 5 Ingeniería del proceso productivo con más detalle.
- Ingresos de los derechos de pago único de la explotación, PAC.

Se van a detallar los ingresos a un precio de mercado reflejado en las páginas de las diferentes lonjas con unas producciones medias de la zona.

Tabla 1: Ingresos por la venta de los cultivos

Cultivo	Superficie (ha)	Producción media (kg/ha)	Producción total (kg)	Precio de venta (€/kg)	Ingresos (€)
<b>Trigo</b>	30	3 200	96 000	0,31	29 760
<b>Cebada</b>	30	3 000	90 000	0,30	27 000
<b>Girasol</b>	30	1 200	36 000	0,55	19 800
<b>Veza</b>	30	2 700	81 000	0,40	32 400
<b>TOTAL</b>					<b>108 960</b>

Una vez calculados los ingresos totales de los cultivos tenemos que sumar la ayuda directa que recibe el agricultor.

Tabla 2: ingresos por la ayuda directa

Superficie (ha)	Valor de los derechos (€/ha)	Subvención total (€)
123,15	125	15 393,75

Por la plantación de girasol y veza al ser un cultivo proteico cuenta con unos regímenes específicos de ayuda. Por lo que el promotor tiene una ayuda a mayores por estos cultivos.

Tabla 3: ingresos ayuda directa específica girasol y veza

Cultivo	Superficie (ha)	Valor de los derechos (€/ha)	Subvención total (€)
Girasol	30	40	1 200
Veza	30	60	1 800
<b>TOTAL</b>			<b>3 000</b>

Una vez calculados los dos ingresos que tiene el agricultor se pueden sumar los ingresos totales de la explotación.

Tabla 4: ingresos totales del promotor

Ingresos de los cultivos (€)	Ingresos PAC (€)	Ingresos totales (€)
108 960	18 393,75	127 353,75

## 2.2. Costes

Se van a analizar los costes derivados de todas las actividades de la explotación. Estos gastos se dividen en varios apartados:

- Costes fijos
- Costes variables

### 2.2.1. Costes fijos

La explotación tiene una serie de gastos fijos, además no cuenta con ningún tipo de amortizaciones ni préstamos ni intereses.

#### 2.2.1.1. Coste seguridad social

El promotor en la actualidad está pagando 442,16 € al mes por la seguridad social. El agricultor esta cotizando por una base de contingencias comunes de 2000 €

$$442,16 \text{ €} \times 12 \text{ meses} = 5\,305,92 \text{ €}$$

#### 2.2.1.2. Costes de seguros

Los costes de los seguros de la maquinaria propiedad del promotor:

- Seguros de maquinaria:
  - 2 tractores x 100 €/tractor= 200€
  - 10 aperos arrastrados x 50 €/apero= 500€
- Seguro de cosecha:
  - Trigo: 30 ha x 40 € = 1 200 €
  - Cebada: 30 ha x 38 € = 1 140 €
  - Girasol: 30 ha x 36 € = 1 080 €

- Veza: 30 ha x 36 € = 1 080 €
- Seguro de la edificación
  - Seguro de la nave 150 €

### 2.2.1.3. Energía eléctrica de la edificación

Red de 6.400 W de toma trifásica: 45 €/mes.

$$45 \text{ €/mes} \times 12 \text{ meses} = 540 \text{ €}$$

### 2.2.1.4. Contribución

La contribución pagada por el promotor corresponde con unos 4 €/ha. Por lo que el promotor tiene en su posesión 123,15 ha.

$$4 \text{ €/ha} \times 123,15 \text{ ha} = 492,6 \text{ €}$$

### 2.2.1.5. Alquiler de maquinaria

El promotor paga por el alquiler de la cosechadora de cereal y la de girasol. El precio que paga es de:

- 60 €/ha trigo
- 60 €/ha cebada
- 70 €/ha girasol
- 60 €/ha veza

$$60 \text{ €/ha} \times 90 \text{ ha} = 5 400 \text{ €}$$

$$70 \text{ €/ha} \times 30 \text{ ha} = 2 100 \text{ €}$$

Luz de la edificación

### 2.2.1.6. Costes fijos totales

Tabla 5: Los costes fijos totales de la explotación

<b>Costes fijos de la explotación (€)</b>	
Seguridad social	5 305,92 €
Seguros	5 350 €
Contribución	492,6 €
Alquiler de maquinaria	7 500 €
Energía de la edificación	540 €
<b>TOTAL</b>	<b>19 188,52 €</b>

## 2.3. Costes variables

### 2.3.1. Costes en semillas

La explotación adquiere semillas para la época de siembra. Todas las semillas son certificadas que particularmente son más caras, pero se obtienen unos mejores resultados de siembra.

Para el cálculo de los gastos en semillas hay que tener en cuenta la dosis de siembra y el precio de estas semillas.

De la tabla 9 del anejo 5 obtenemos la cantidad de semilla a utilizar.

Tabla 6: costes obtenidos por la adquisición de semilla certificada.

Semillas	Variedad	Superficie (ha)	Dosis (kg/ha)	Precio	Coste total (€)
<b>Trigo</b>	Chambo	30	175 kg/ha	0,47 €/kg	2 467,5
<b>Cebada</b>	Planet	30	165 kg/ha	0,45 €/kg	2 227,5
<b>Girasol</b>	Focus	30	0,5 ud/ha	120 €/ud	1 800
<b>Veza</b>	Buza	30	95 kg/ha	0,60 €/kg	1 710
<b>TOTAL</b>					<b>8 205</b>

### 2.3.2. Coste de fertilizantes

Para el cálculo del uso de fertilizantes vamos a utilizar las tablas 20, 21, 22 y 23 del anejo 5 de ingeniería del proceso en el que se ha calculado la dosis completa de cada cultivo.

Para cada cultivo se va a utilizar un abono diferente por lo que se va a hacer el cálculo total con detalle. Cabe destacar que el abono de sementera se va a hacer con un abono orgánico complementándose en el caso de los cereales con un abono de cobertera de NAC 27%.

Gracias a la utilización del abono orgánico además de todas las ventajas expuestas en el anejo se va a producir un gran ahorro.

Tabla 7: costes de los fertilizantes

Cultivo	Superficie	Abonado	Precio	Abonado	Precio	TOTAL
---------	------------	---------	--------	---------	--------	-------

	(ha)	fondo (kg/ha)	(€/t)	cobertera (kg/ha)	(€/t)	(€)
<b>Trigo</b>	30	1150	42	90	630	3 159
<b>Cebada</b>	30	1150	42	90	630	3 159
<b>Girasol</b>	30	900	42			1 134
<b>Veza</b>	30	1150	42			1449
<b>COSTE TOTAL</b>						<b>8 901</b>

El ahorro expuesto en la fertilización de los cultivos de la nueva rotación con la anterior del promotor tiene una gran diferencia puesto que antes pagaba 28.120 € y ahora va a pagar 8.901 €. Supone un ahorro de 19.219 €.

También cabe destacar que en anterioridad el promotor no hacía balances de los cultivos en la fertilización por lo que además de ahorrar utilizando abonos orgánicos se produce un ajuste grande de las cantidades necesitadas.

### 2.3.3. Coste de los herbicidas

Se va a realizar un tratamiento antes de la siembra para matar los retoños. La materia activa que se va a utilizar en todos los cultivos es el glifosato al 45%. Tras la siembra se produce otro tratamiento post emergencia con diferentes productos.

Tabla 8: presupuesto de los productos herbicidas.

Cultivo	Superficie (ha)	1º Tratamiento	Dosis	Precio	2º Tratamiento	Dosis	Precio	Total (€)
Cereales	60	Glifosato 45%	4 l/ha	10 €/l	Piroxsulam 6,83 % + Florasulam 2,28 % (broadway)	270 g/ha	45 €/ha	5 100
Girasol	30	Glifosato 45%	4 l/ha	10 €/l	Aclonifén 60% (Challenge)	3 l/ha	30 €/l	3 900
Veza	30	Glifosato 45%	4 l/ha	10 €/l	Aclonifen 60% (Challenge)	3 l/ha	30 €/l	3 900
<b>TOTAL</b>								<b>12 900</b>

Esos son los tratamientos que se incluyen en la explotación de primeras, pero dependiendo las malas hierbas que puedan aparecer se pueden utilizar otros productos

según el cultivo por lo que vamos a saber cuánto nos costaría cada tratamiento de esos productos.

Tabla 9: tratamientos post-emergencia

Cultivo	Superficie (ha)	Tratamiento Post-emergencia	Dosis	Precio	Total (€)
Cereales	60	Trifensuron-metil 33,3% + Tribenuron-metil 16,7% (Posta SX)	50 g/ha	16 €/ha	960
		Pinoxaden 6% (Axial Pro)	0,75 l/ha	67 €/l	3 015
Girasol	30				
Veza	30	Quizalofop 10%	1l/ha	45	1 350
<b>TOTAL</b>					<b>5 325</b>

#### 2.3.4. Coste de los plaguicidas

Dependiendo de los diferentes insectos o enfermedades que aparezcan en el cultivo, se va a optar por diferentes tratamientos químicos.

Tabla 10: tratamientos insecticidas y fungicidas

Cultivo	Superficie (ha)	Tratamiento	Producto	Dosis	Precio	Total (€)
Trigo	30	Fungicida	Amistar xtra	1 l/ha	60 €/l	1 800
Cebada	30					
Girasol	30					
Veza	30					
<b>TOTAL</b>						<b>1 800</b>

Se trata el trigo contra la septoria por prevención. Al final los demás son tratamientos que rara vez se usan ya que son tierras sin problemas de enfermedades ni plagas por lo que no se pueden contar como gastos significativos en la explotación.

#### 2.3.5. Costes de la utilización de la maquinaria

Se va a analizar cada uno de los costes que llevan asociados las actividades del proceso productivo en cada cultivo. Para ello vamos a especificar que tractor lleva asociado cada labor y su consumo.

Tabla 11: tractores de la explotación y su consumo.

Tractor	Especificaciones	Consumo
1	110 cv con doble tracción	10 l/h
2	165 cv con doble tracción	16 l/h

- Cereal

Tabla 12: coste total de las labores en el cereal.

Maquinaria	Tractor	Superficie (ha)	TT (h)	Consumo (l/h)	Precio del combustible (€/l)	Total (€)
Chisel	2	60	29,4	16	1,213	570,6
Pulverizador	1	60	3,6	10	1,213	43,67
Abonadora suspendida	1	60	4,2	10	1,213	50,95
Vibrocultivador	2	60	22,2	16	1,213	430,86
Sembradora	2	60	16,8	16	1,213	326,05
Rodillo	2	60	12,6	16	1,213	244,54
Abonadora	1	60	4,2	10	1,213	50,95
Pulverizador	1	60	3,6	10	1,213	43,67
<b>TOTAL</b>						<b>1 761,29</b>

- Girasol

Tabla 13: coste total de las labores en el girasol

Maquinaria	Tractor	Superficie (ha)	TT (h)	Consumo (l/h)	Precio del combustible (€/l)	Total (€)
Chisel	2	30	14,7	16	1,213	285,30
Pulverizador	1	30	1,8	10	1,213	21,83

<b>Abonadora suspendida</b>	1	30	2,1	10	1,213	25,47
<b>Vibrocultivador</b>	2	30	11,1	16	1,213	215,43
<b>Sembradora monograno</b>	2	30	12	16	1,213	232,90
<b>TOTAL</b>						<b>780,93</b>

- Veza

Tabla 14: coste total de las labores de la veza

<b>Maquinaria</b>	<b>Tractor</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>TTR (h/ha)</b>	<b>Consumo (l/h)</b>	<b>Precio del combustible (€/l)</b>	<b>Total (€)</b>
<b>Chisel</b>	2	30	14,7	16	1,213	285,30
<b>Pulverizador</b>	1	30	1,8	10	1,213	21,84
<b>Abonadora suspendida</b>	1	30	2,1	10	1,213	25,47
<b>Vibrocultivador</b>	2	30	11,1	16	1,213	215,43
<b>Sembradora monograno</b>	2	30	12	16	1,213	232,90
<b>Rodillo</b>	2	30	6,3	16	1,213	122,27
<b>Pulverizador</b>	1	30	1,8	10	1,213	21,84
<b>TOTAL</b>						<b>925,05</b>

Tabla 15: coste total en el uso de la maquinaria en las labores.

<b>Cultivos</b>	<b>Coste (€)</b>
Cereales	1 761,29
Girasol	780,93
Veza	925,05
<b>TOTAL</b>	<b>3 467,27</b>

## 2.4. Ganancias netas

Tabla 16: total de beneficio de la explotación

Ingresos		Gastos		Beneficio
Ventas	108.960	Fijos	19.188,52	
Ayudas	18.393,75	Semillas	8.205	
		Fertilizantes	8.901	
		Herbidas	18.225	
		Plaguicidas	1.800	
		Gasoil	3.467,27	
<b>Total</b>	<b>127.353,75</b>	<b>Total</b>	<b>59.789,79</b>	<b>67.566,96</b>

## 3. Evaluación económica

Se va a comprobar la rentabilidad del proyecto a ejecutar mediante el programa VALPROIN.

Se va a realizar un análisis de la viabilidad del proyecto mediante dos vías de financiación diferentes:

- Financiación propia
- Financiación ajena al 50%

Los parámetros económicos utilizados para los dos casos son los siguientes:

- Pago de la inversión año 0: 287.440,55 € (I.V.A incluido)
- Inflación actual: 1,8 %
- Incremento de cobros: 1,71 %
- Incremento de pagos: 2,22 %
- Tasa mínima de actualización: 1%
- Tasa máxima de actualización: 30
- Incremento de tasas para 30 tasas: 1 %
- Vida del proyecto: 20 años
- Tasa de actualización: 5 %, en referencia al interés de la compra en el Tesoro de deuda del país a 20 años vista.

### 3.1. Flujo de caja



15	127.367,75		59.803,79	
16	127.368,75		59.804,79	
17	127.369,75		59.805,79	
18	127.370,75		59.806,79	
19	127.371,75		59.807,79	
20	127.372,75		59.808,79	

PAGOS DE LA INVERSIÓN (máximo 11 pagos)	
Nº de pagos	1
Año 0	287.440,55

PRÉSTAMOS (máximo 20 años)	
Capital	
Plazo (años)	
Interés (%)	
Carencia (años)	
Anualidades constantes	

### 3.2.1.2. Flujos de caja

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				287.440,55			
1	129.531,50		61.117,12		68.414,38		68.414,38
2	131.747,52		62.474,97		69.272,55		69.272,55
3	134.001,46		63.862,98		70.138,48		70.138,48
4	136.293,95		65.281,83		71.012,12		71.012,12
5	138.625,67		66.732,20		71.893,46		71.893,46
6	140.997,27		68.214,80		72.782,47		72.782,47
7	143.409,45		69.730,33		73.679,12		73.679,12
8	145.862,90		71.279,54		74.583,36		74.583,36
9	148.358,32		72.863,16		75.495,16		75.495,16
10	150.896,43		74.481,97		76.414,46		76.414,46
11	153.477,97		76.136,74		77.341,22		77.341,22
12	156.103,66		77.828,28		78.275,38		78.275,38
13	158.774,28		79.557,40		79.216,88		79.216,88
14	161.490,59		81.324,93		80.165,66		80.165,66
15	164.253,37		83.131,74		81.121,63		81.121,63
16	167.063,42		84.978,68		82.084,73		82.084,73
17	169.921,53		86.866,66		83.054,87		83.054,87
18	172.828,55		88.796,59		84.031,96		84.031,96
19	175.785,30		90.769,39		85.015,91		85.015,91
20	178.792,63		92.786,02		86.006,61		86.006,61

### 3.2.1.3. Indicadores de rentabilidad

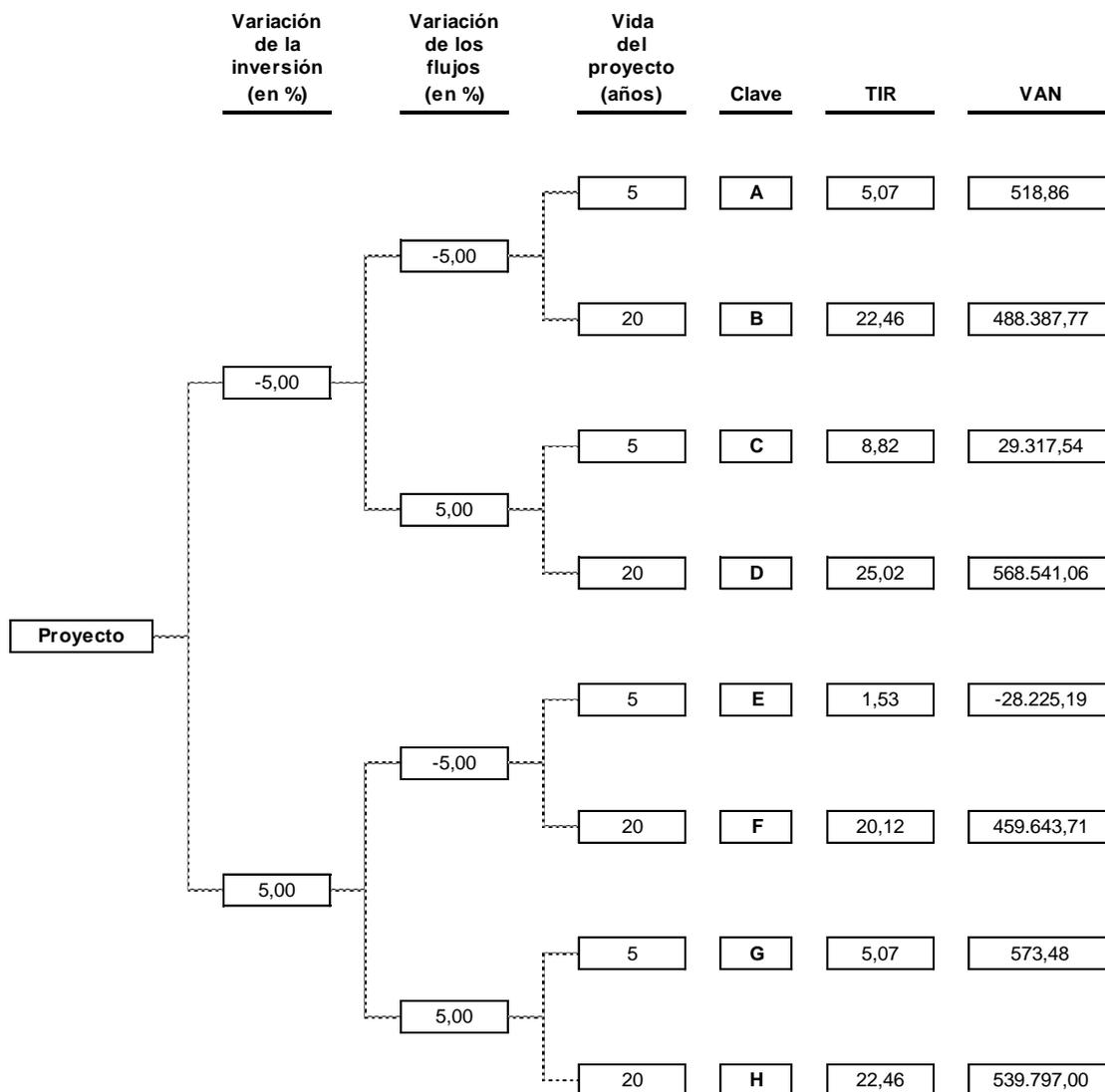
#### Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) ..... 21,25

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.)
1,00	864.777,21	5	3,01	16,00	99.848,18	8	0,35
2,00	758.572,20	5	2,64	17,00	80.571,40	9	0,28
3,00	666.038,57	5	2,32	18,00	62.940,16	10	0,22
4,00	585.117,38	5	2,04	19,00	46.771,98	11	0,16
5,00	514.092,38	5	1,79	20,00	31.908,11	12	0,11
6,00	451.528,68	6	1,57	21,00	18.210,07	13	0,06
7,00	396.222,91	6	1,38	22,00	5.556,78	17	0,02
8,00	347.162,87	6	1,21	23,00	-6.157,91	--	-0,02
9,00	303.494,63	6	1,06	24,00	-17.027,30	--	-0,06
10,00	264.495,65	6	0,92	25,00	-27.133,58	--	-0,09
11,00	229.552,76	7	0,80	26,00	-36.549,34	--	-0,13
12,00	198.144,15	7	0,69	27,00	-45.338,81	--	-0,16
13,00	169.824,42	7	0,59	28,00	-53.559,03	--	-0,19
14,00	144.212,38	8	0,50	29,00	-61.260,68	--	-0,21
15,00	120.980,83	8	0,42	30,00	-68.488,96	--	-0,24

#### **3.2.1.4. Análisis de sensibilidad**

Tasa de actualización para el análisis ..... 5,00

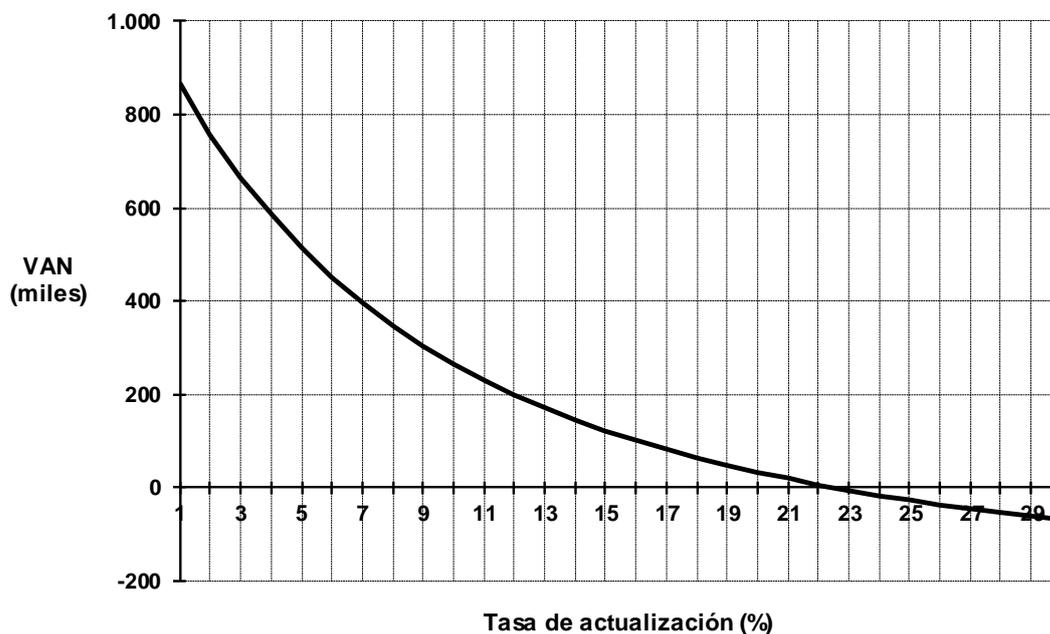


Clave	TIR
D	25,02
B	22,46
B	22,46
F	20,12
C	8,82
A	5,07
A	5,07
E	1,53

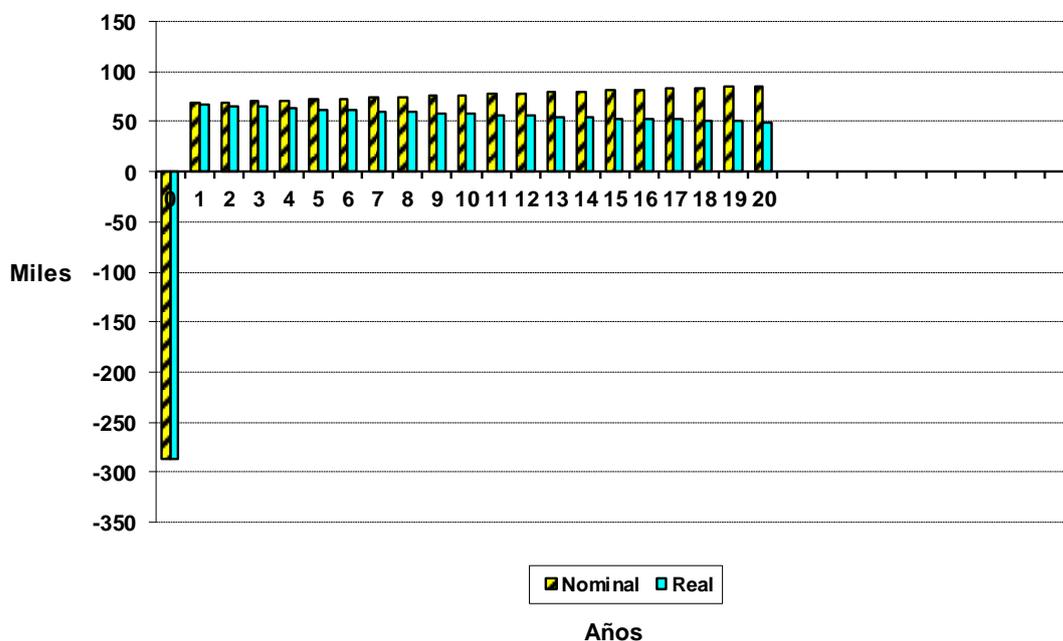
Clave	VAN
D	568.541,06
H	539.797,00
B	488.387,77
F	459.643,71
C	29.317,54
G	573,48
A	518,86
E	-28.225,19

### 3.2.1.5. Gráficas

### Relación entre VAN y Tasa de actualización



### Valor de los flujos anuales



### 3.2.2. Financiación ajena al 50%

#### 3.2.2.1. Datos

Año	COBROS		PAGOS	
	Ordinarios	Extraordinarios	Ordinarios	Extraordinarios
1	127.353,75		59.789,79	
2	127.354,75		59.790,79	
3	127.355,75		59.791,79	
4	127.356,75		59.792,79	
5	127.357,75		59.793,79	
6	127.358,75		59.794,79	
7	127.359,75		59.795,79	
8	127.360,75		59.796,79	
9	127.361,75		59.797,79	
10	127.362,75		59.798,79	
11	127.363,75		59.799,79	
12	127.364,75		59.800,79	
13	127.365,75		59.801,79	
14	127.366,75		59.802,79	
15	127.367,75		59.803,79	
16	127.368,75		59.804,79	
17	127.369,75		59.805,79	
18	127.370,75		59.806,79	
19	127.371,75		59.807,79	
20	127.372,75		59.808,79	

PAGOS DE LA INVERSIÓN (máximo 11 pagos)	
Nº de pagos	1
Año 0	287.440,55

(máximo 20 años)	
Capital	143.720,28
Plazo (años)	10
Interés (%)	5,25
Carencia (años)	
Anualidades constantes	
Año 1	18.839,07
Año 2	18.839,07
Año 3	18.839,07
Año 4	18.839,07
Año 5	18.839,07
Año 6	18.839,07
Año 7	18.839,07
Año 8	18.839,07
Año 9	18.839,07
Año 10	18.839,07

### 3.2.2.2. Flujos de caja

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		143.720,28		287.440,55			
1	129.531,50		61.117,12	18.839,07	49.575,30		49.575,30
2	131.747,52		62.474,97	18.839,07	50.433,48		50.433,48
3	134.001,46		63.862,98	18.839,07	51.299,40		51.299,40
4	136.293,95		65.281,83	18.839,07	52.173,05		52.173,05
5	138.625,67		66.732,20	18.839,07	53.054,39		53.054,39
6	140.997,27		68.214,80	18.839,07	53.943,40		53.943,40
7	143.409,45		69.730,33	18.839,07	54.840,05		54.840,05
8	145.862,90		71.279,54	18.839,07	55.744,29		55.744,29
9	148.358,32		72.863,16	18.839,07	56.656,08		56.656,08
10	150.896,43		74.481,97	18.839,07	57.575,39		57.575,39
11	153.477,97		76.136,74		77.341,22		77.341,22
12	156.103,66		77.828,28		78.275,38		78.275,38
13	158.774,28		79.557,40		79.216,88		79.216,88
14	161.490,59		81.324,93		80.165,66		80.165,66
15	164.253,37		83.131,74		81.121,63		81.121,63
16	167.063,42		84.978,68		82.084,73		82.084,73
17	169.921,53		86.866,66		83.054,87		83.054,87
18	172.828,55		88.796,59		84.031,96		84.031,96
19	175.785,30		90.769,39		85.015,91		85.015,91
20	178.792,63		92.786,02		86.006,61		86.006,61

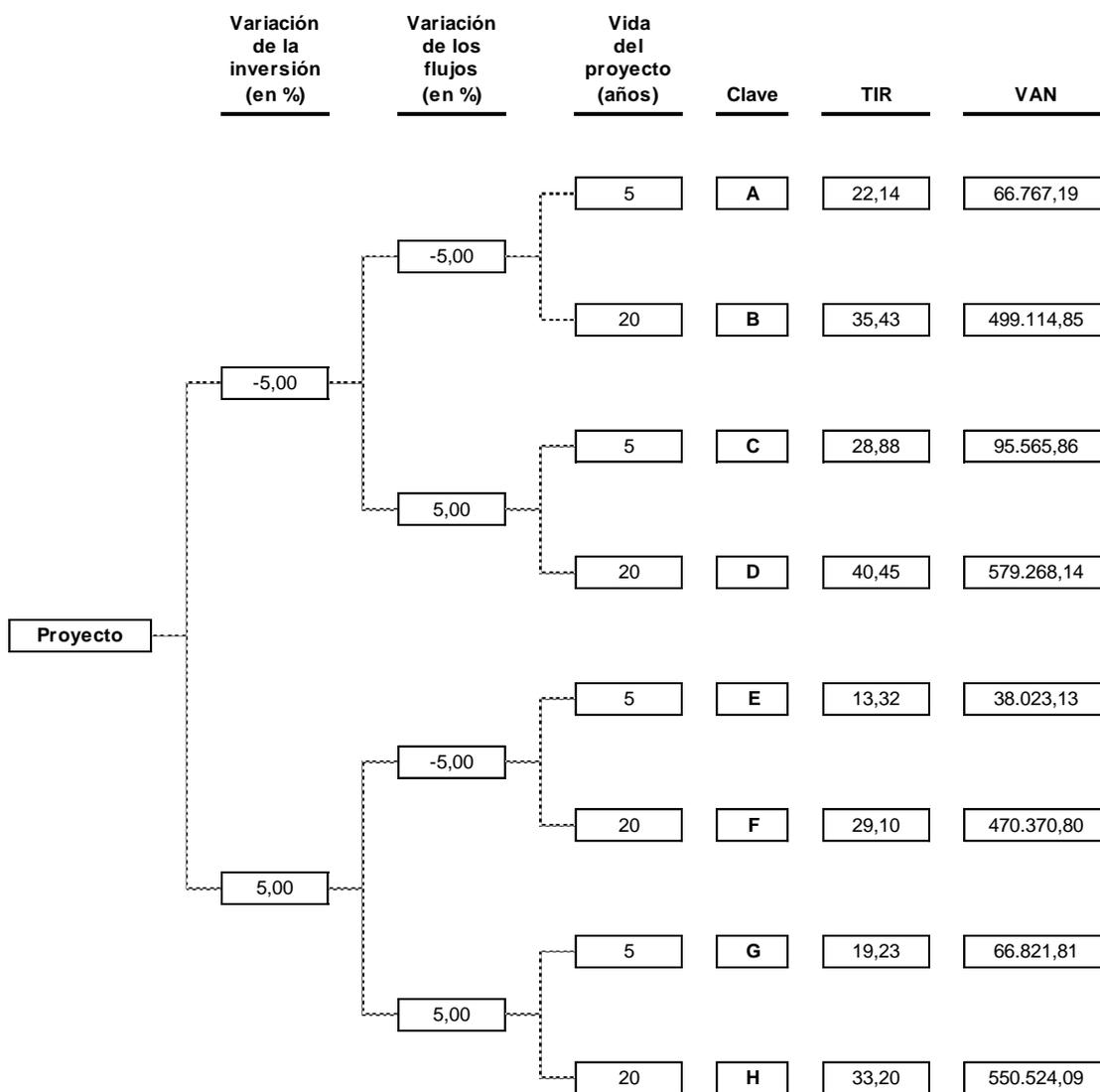
### 3.2.2.3. Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) ..... 32,88

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.)
1,00	846.293,38	4	5,89	16,00	159.168,15	5	1,11
2,00	748.235,55	4	5,21	17,00	142.850,19	5	0,99
3,00	663.251,58	4	4,61	18,00	128.009,47	5	0,89
4,00	589.335,69	4	4,10	19,00	114.475,72	5	0,80
5,00	524.819,47	4	3,65	20,00	102.101,33	5	0,71
6,00	468.311,00	4	3,26	21,00	90.758,07	6	0,63
7,00	418.645,66	4	2,91	22,00	80.334,22	6	0,56
8,00	374.846,20	4	2,61	23,00	70.732,23	6	0,49
9,00	336.090,23	4	2,34	24,00	61.866,74	6	0,43
10,00	301.683,76	4	2,10	25,00	53.662,82	7	0,37
11,00	271.039,48	4	1,89	26,00	46.054,59	7	0,32
12,00	243.658,97	4	1,70	27,00	38.983,98	7	0,27
13,00	219.118,15	4	1,52	28,00	32.399,67	8	0,23
14,00	197.055,13	5	1,37	29,00	26.256,22	8	0,18
15,00	177.160,32	5	1,23	30,00	20.513,31	9	0,14

### 3.2.2.4. Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis ..... 5,00

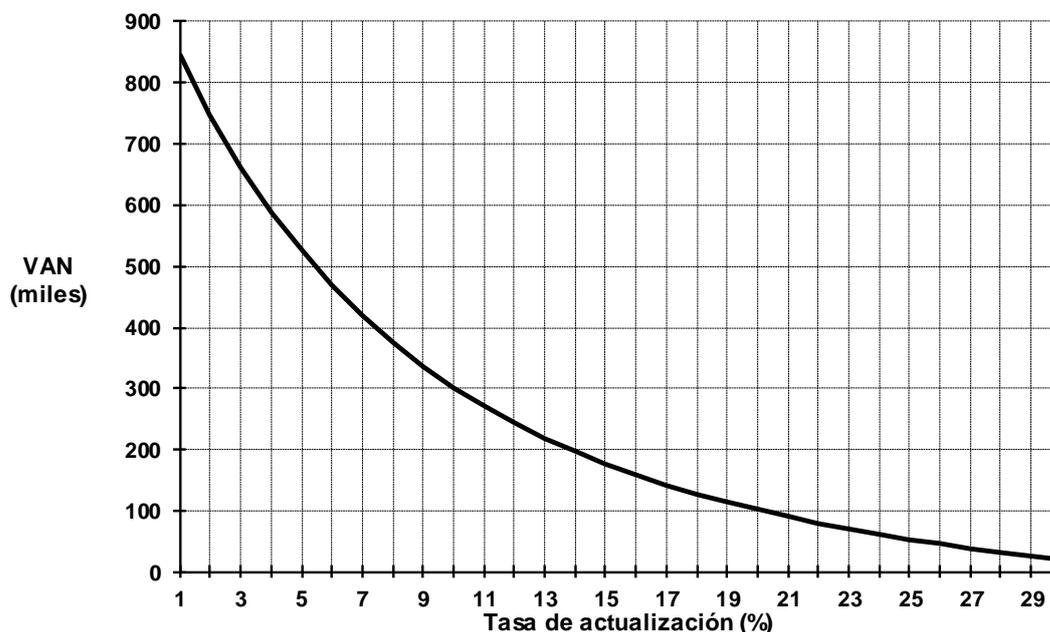


Clave	TIR
D	40,45
B	35,43
H	33,20
F	29,10
C	28,88
A	22,14
G	19,23
E	13,32

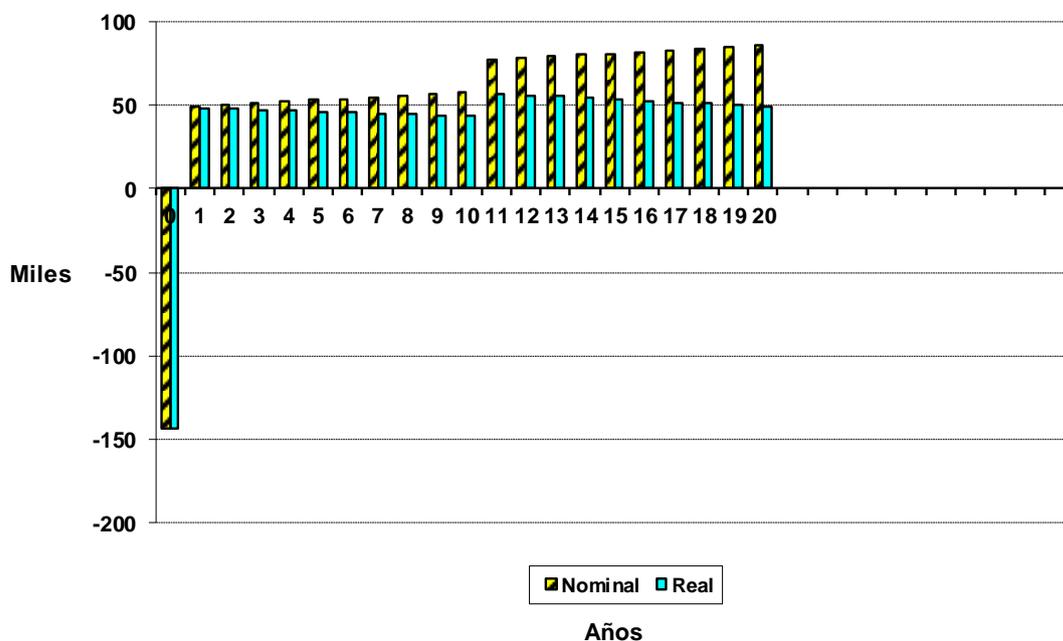
Clave	VAN
D	579.268,14
H	550.524,09
B	499.114,85
F	470.370,80
C	95.565,86
G	66.821,81
A	66.767,19
E	38.023,13

### 3.2.2.5. Gráficas

#### Relación entre VAN y Tasa de actualización



#### Valor de los flujos anuales



## 4. Conclusión

Las conclusiones que se obtienen del estudio económico son las siguientes:

Para poder tomar una decisión en cuanto al tipo de financiación que se va a llevar a cabo se ha utilizado el criterio de la TIR (tasa interna de rendimiento), que es muy útil para evaluar proyectos de inversión. En primer lugar, para aceptar un proyecto la  $TIR > 0$ , en este caso, ambas son positivas.

En ambos casos el periodo de recuperación de la inversión es inferior al periodo de vida útil del proyecto, el TIR es superior a la tasa de actualización considerada (5%) y el VAN es positivo y elevado. El proyecto es económicamente viable en ambos casos.

También hay que tener en cuenta que cuanto más alto sea el TIR mayor rentabilidad vamos a obtener por el dinero invertido, por lo tanto, se elige la opción de financiación al 50% ya que tiene una TIR del 32,88% frente a la financiación propia que presenta un 21,25%.

## **Documento 2**

## **Planos**

# Índice

**Plano 1: Localización y accesos**

**Plano 2: Emplazamiento y accesos**

**Plano 3: Replanteo**

**Plano 4: Urbanización**

**Plano 5: Diseño en planta**

**Plano 6: Alzados generales**

**Plano 7: Pórticos**

**Plano 8: Cimentación**

**Plano 9: Cubierta**

**Plano 10: Aguas pluviales**

**Plano 11: Instalación de iluminación**

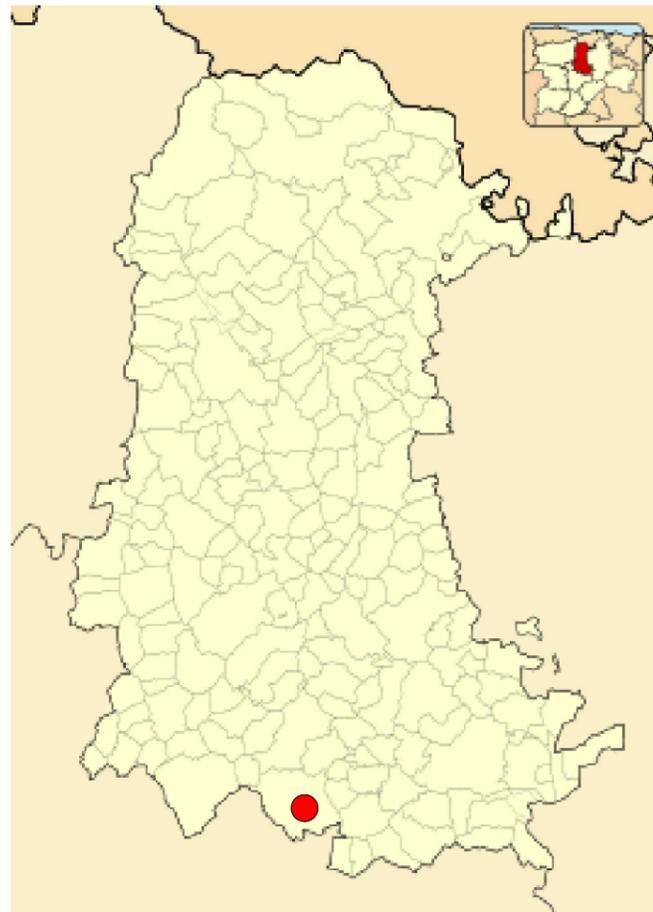
**Plano 12: Tomas de corriente**

**Plano 13: Esquema Unifilar**

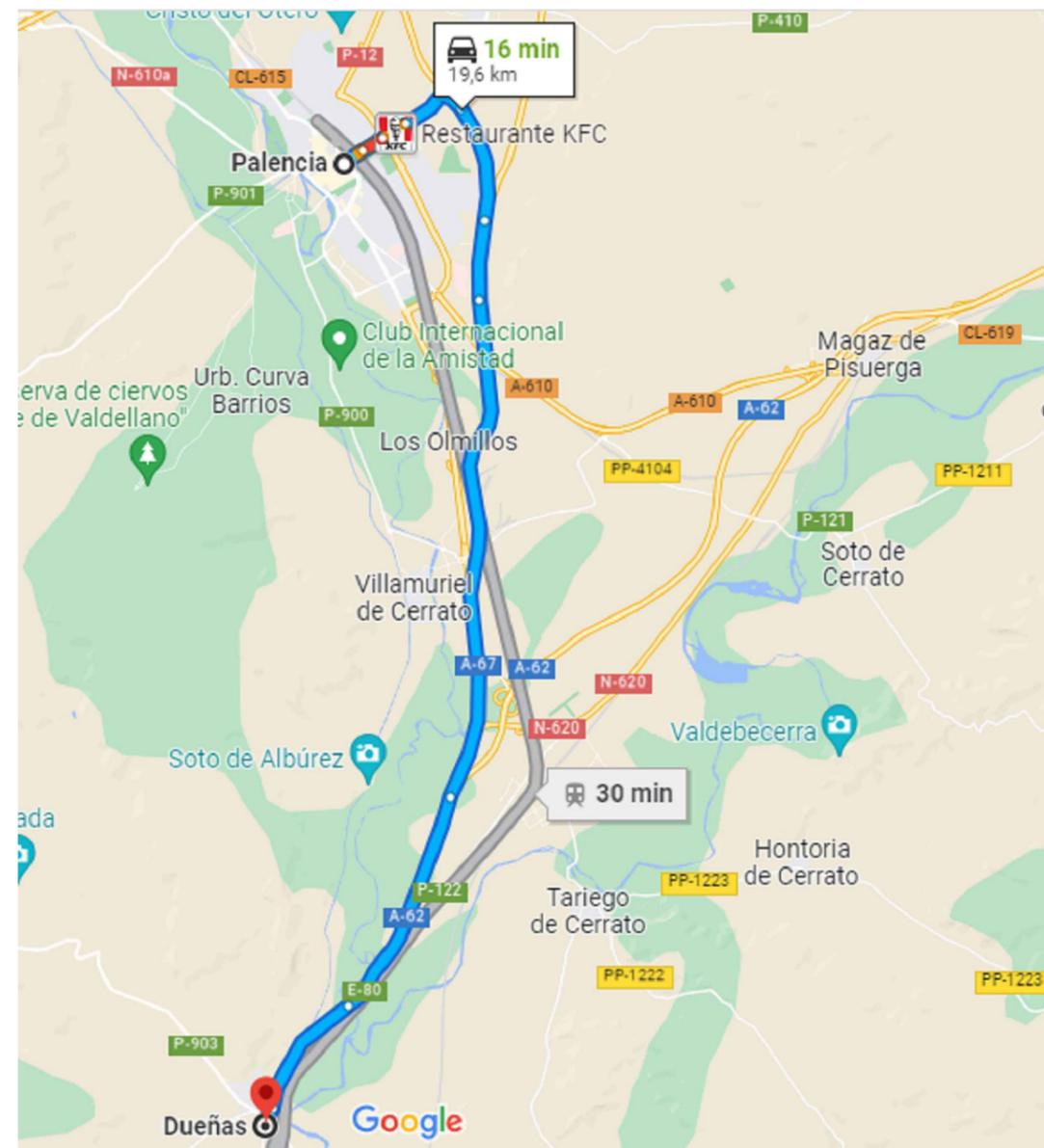




Ubicación de Palencia en España

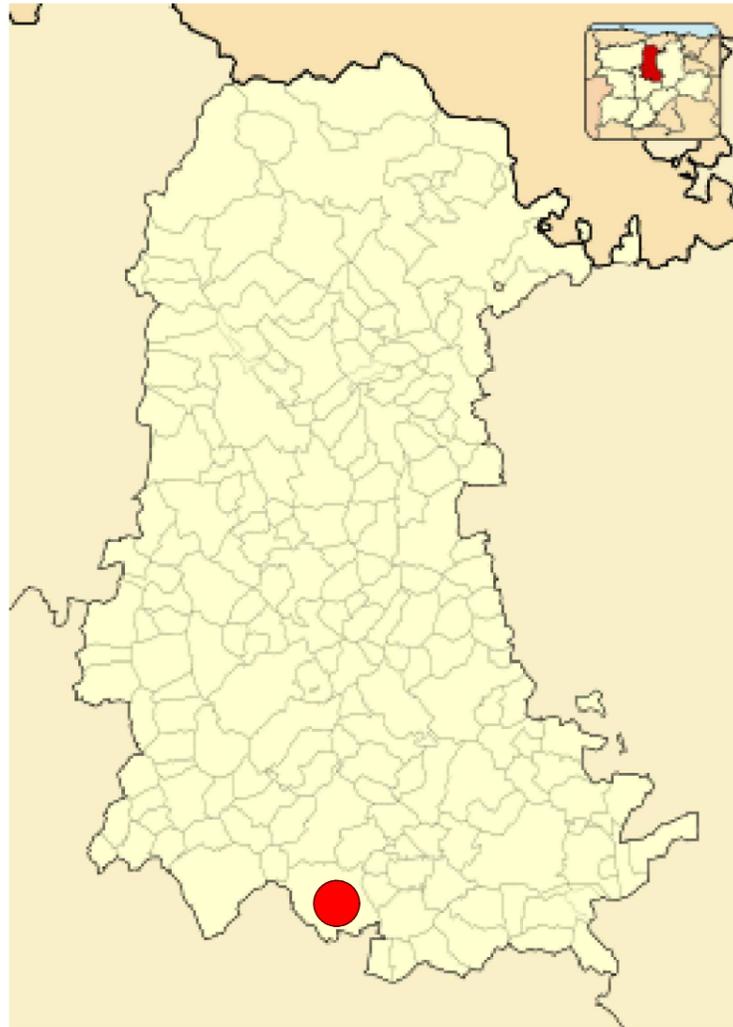


Ubicación de Dueñas en Palencia

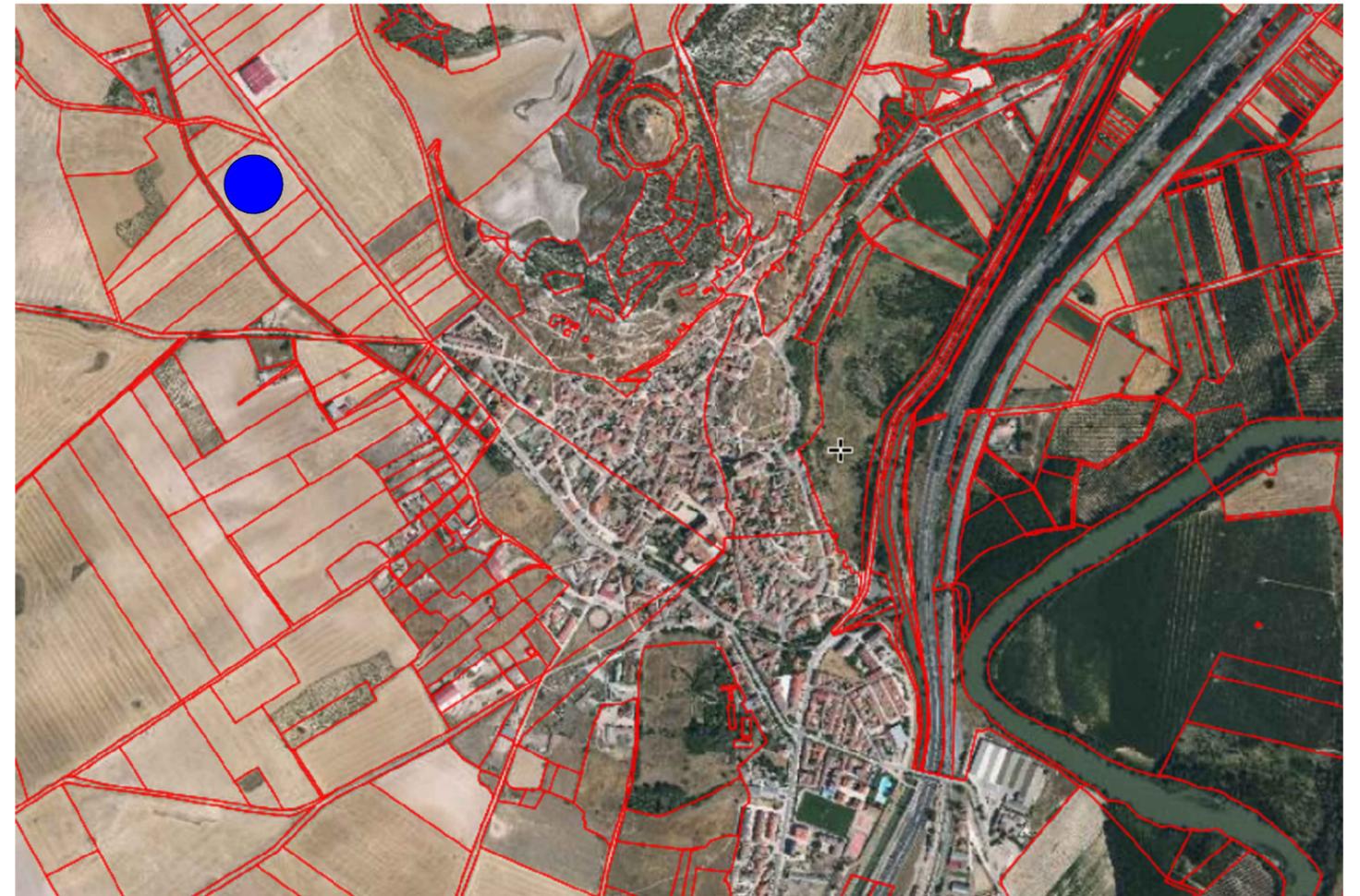


Localización y accesos al municipio

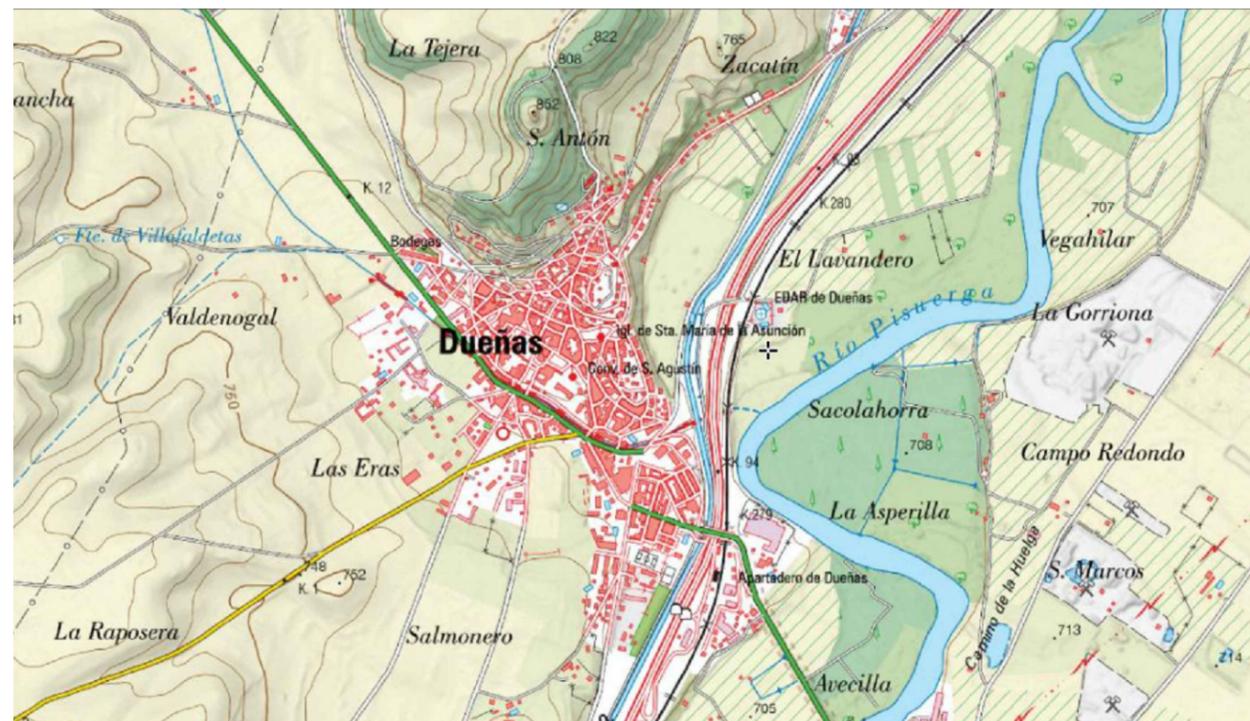
 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> 		
Proyecto de mejora de una explotación agrícola de secano con inclusión de abonado orgánico en Dueñas (Palencia) TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Luis Javier Otero García PROMOTOR _____	S/E ESCALA _____	01 N° PLANO _____
Localización y accesos TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: Sergio Otero Ruiz 	
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural TITULACIÓN _____	FECHA: 26 mayo 2022	FIRMA _____



Ubicación de Dueñas en Palencia

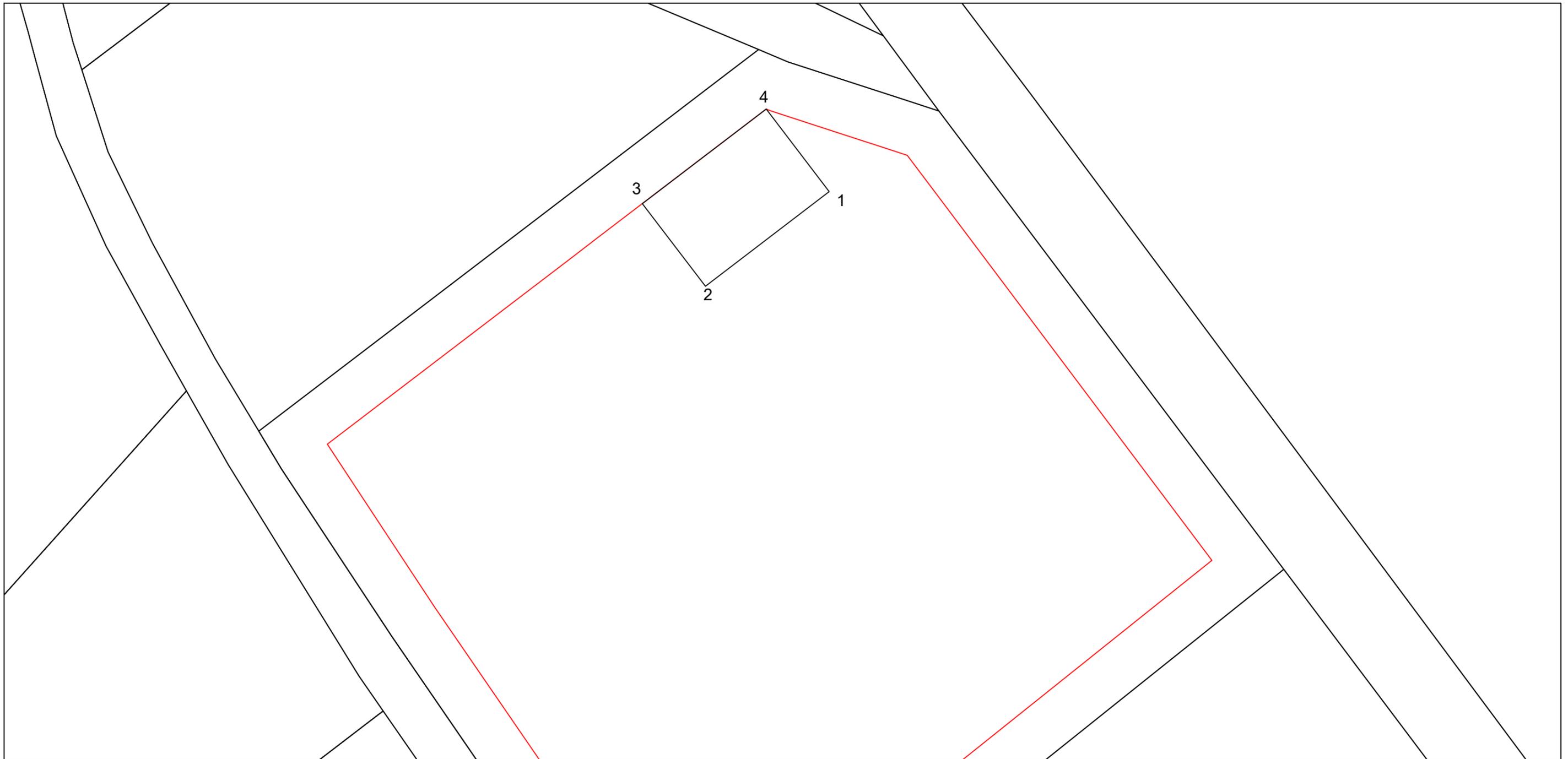


Localización de la parcela en el municipio



Principales vías de acceso al municipio

 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> 		
Proyecto de mejora de una explotación agrícola de secano con inclusión de abonado orgánico en Dueñas (Palencia) TÍTULO DEL PROYECTO		
Luis Javier Otero García PROMOTOR	S/E ESCALA	02 N° PLANO
Emplazamiento y accesos TÍTULO DEL PLANO		ALUMNO/A: Sergio Otero Ruiz
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural TITULACIÓN		FECHA: 26 mayo 2022  FIRMA



### Coordenadas UTM30N ETRS89

Nº	Coord. X	Coord. Y
1	370857,09	4637996,01
2	370833,25	4637977,81
3	370821,11	4637993,71
4	370844,96	4638011,91



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



Proyecto de mejora de una explotación agrícola de secano con inclusión de  
 abonado orgánico en Dueñas (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

Luis Javier Otero García

PROMOTOR \_\_\_\_\_

1/750

ESCALA \_\_\_\_\_

03

Nº PLANO \_\_\_\_\_

Replanteo

TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_

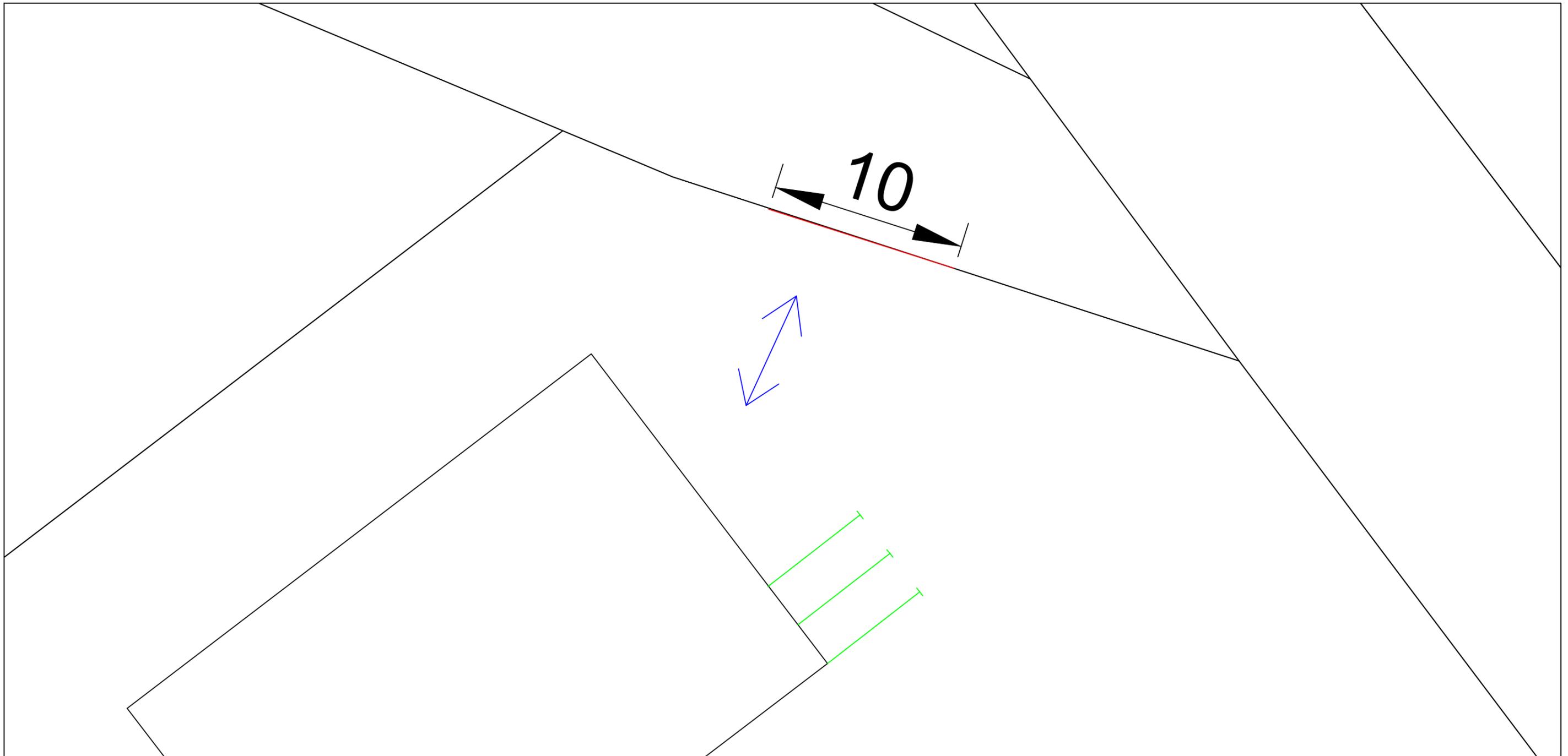
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

TITULACIÓN \_\_\_\_\_

ALUMNO/A: Sergio Otero Ruiz

FECHA: 26 mayo 2022

FIRMA \_\_\_\_\_



Leyenda	
Rojo	Entrada y salida
Verde	Aparcamientos
Azul	Circulación



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

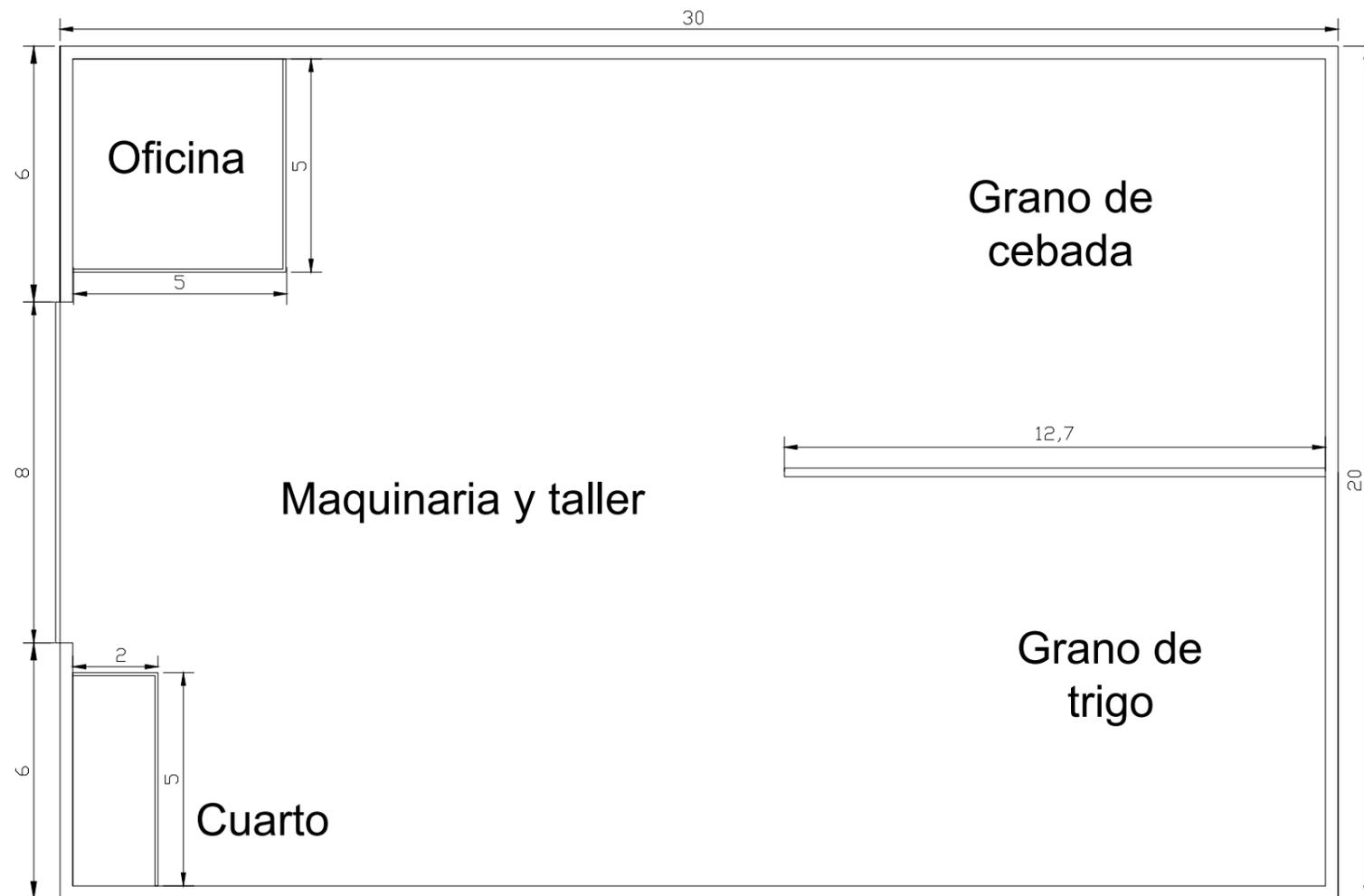


Proyecto de mejora de una explotación agrícola de secano con inclusión de  
 abonado orgánico en Dueñas (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

Luis Javier Otero García	1/200	04
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

Urbanización	ALUMNO/A: Sergio Otero Ruiz
TÍTULO DEL PLANO _____	 FIRMA
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	
TITULACIÓN _____	FECHA: 26 mayo 2022



Espacio	Superficie (m <sup>2</sup> )
Grano de trigo	127
Grano de cebada	127
Oficina	25
Cuarto	10
Maquinaria	305



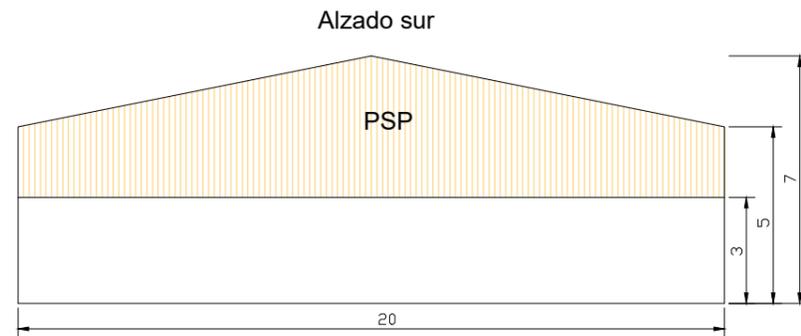
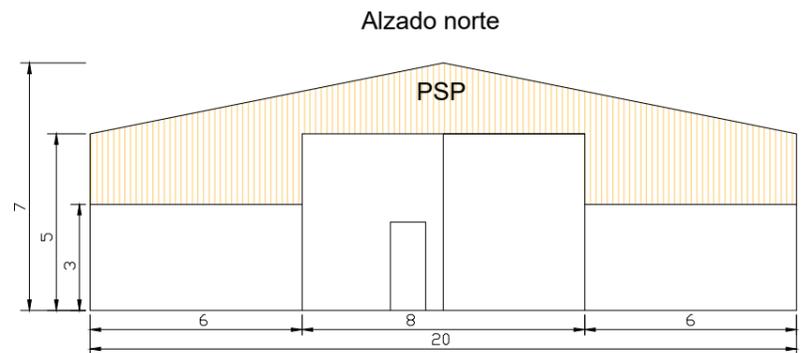
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



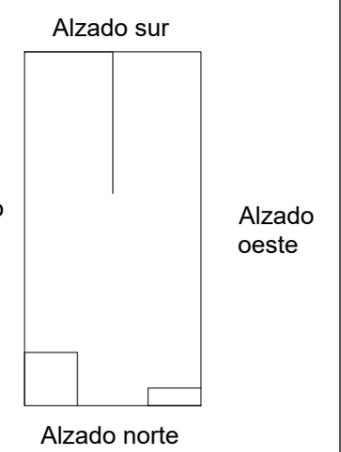
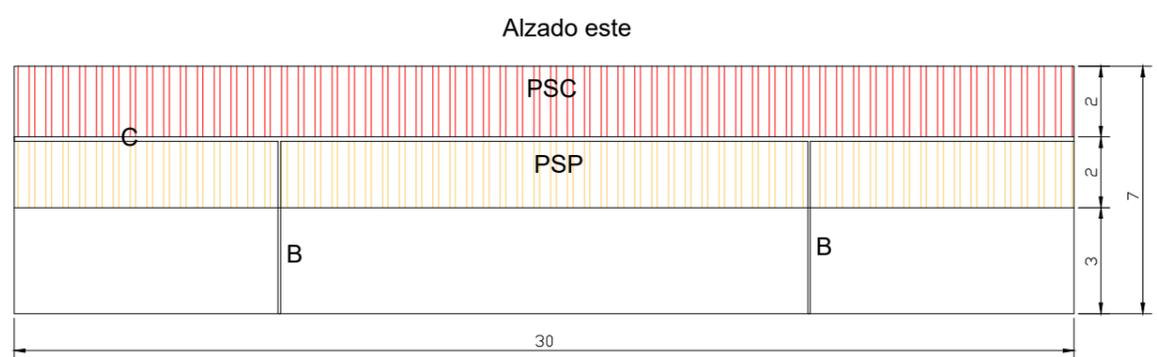
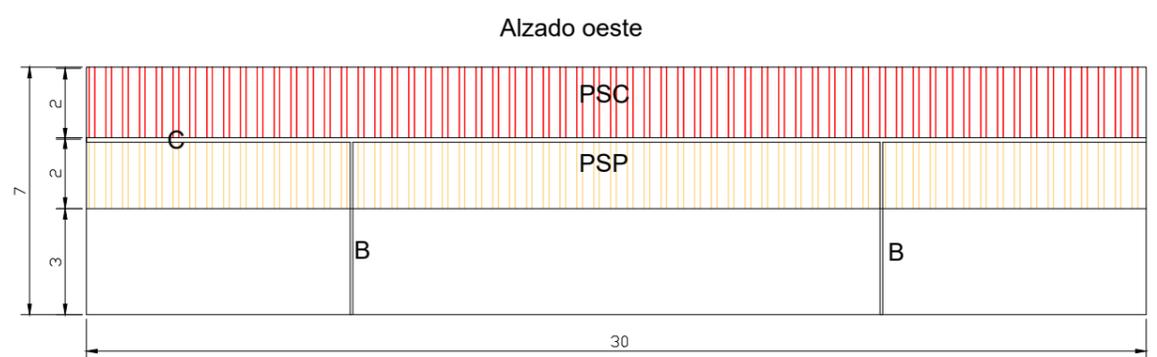
Proyecto de mejora de una explotación agrícola de secano con inclusión de abonado orgánico en Dueñas (Palencia)  
 TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

Luis Javier Otero García PROMOTOR _____	1/150 ESCALA _____	05 Nº PLANO _____
--	-----------------------	----------------------

Diseño en planta TÍTULO DEL PLANO _____ Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural TITULACIÓN _____	ALUMNO/A: Sergio Otero Ruiz FECHA: 26 mayo 2022 FIRMA 
--	---



P



Leyenda	
P	Puerta de dos hojas corredera
PSC	Panel sandwich de la cubierta
PSP	Panel sandwich del cerramiento
B	Bajantes de PVC 75mm
C	Canalón 125mm



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



Proyecto de mejora de una explotación agrícola de secano con inclusión de abonado orgánico en Dueñas (Palencia)  
 TÍTULO DEL PROYECTO

Luis Javier Otero García	1/200	06
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Alzados generales

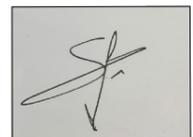
TÍTULO DEL PLANO

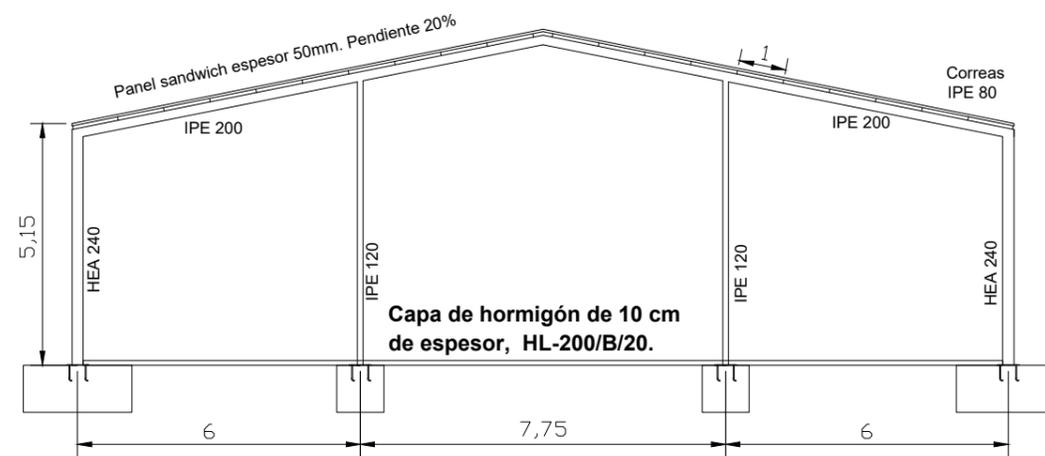
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

TITULACIÓN

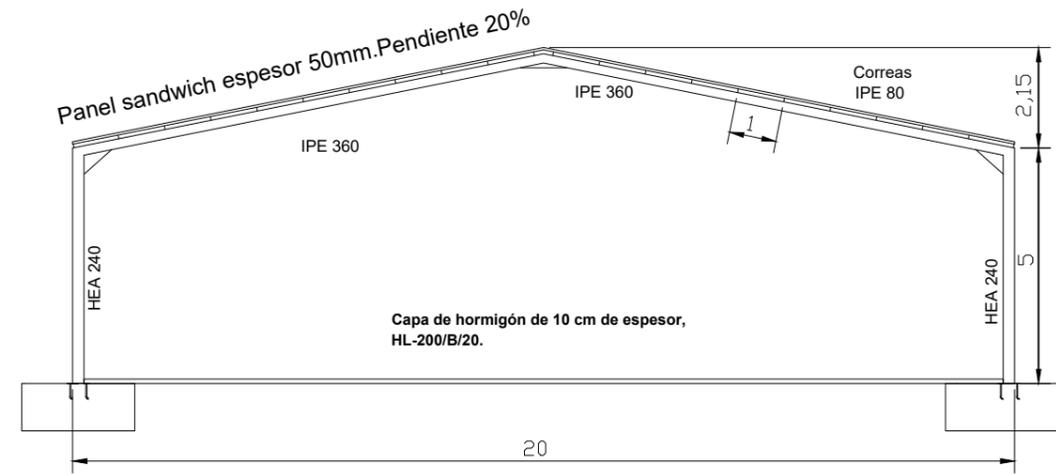
ALUMNO/A: Sergio Otero Ruiz

FECHA: 26 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 mejora de una explotación agrícola de secano con inclusión de abonado orgánico en Dueñas (Palencia)  
TÍTULO DEL PROYECTO

Luis Javier Otero García	1/150	07
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Pórticos	ALUMNO/A: Sergio Otero Ruiz
TÍTULO DEL PLANO	FECHA: 26 mayo 2022
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	FIRMA
TITULACIÓN	

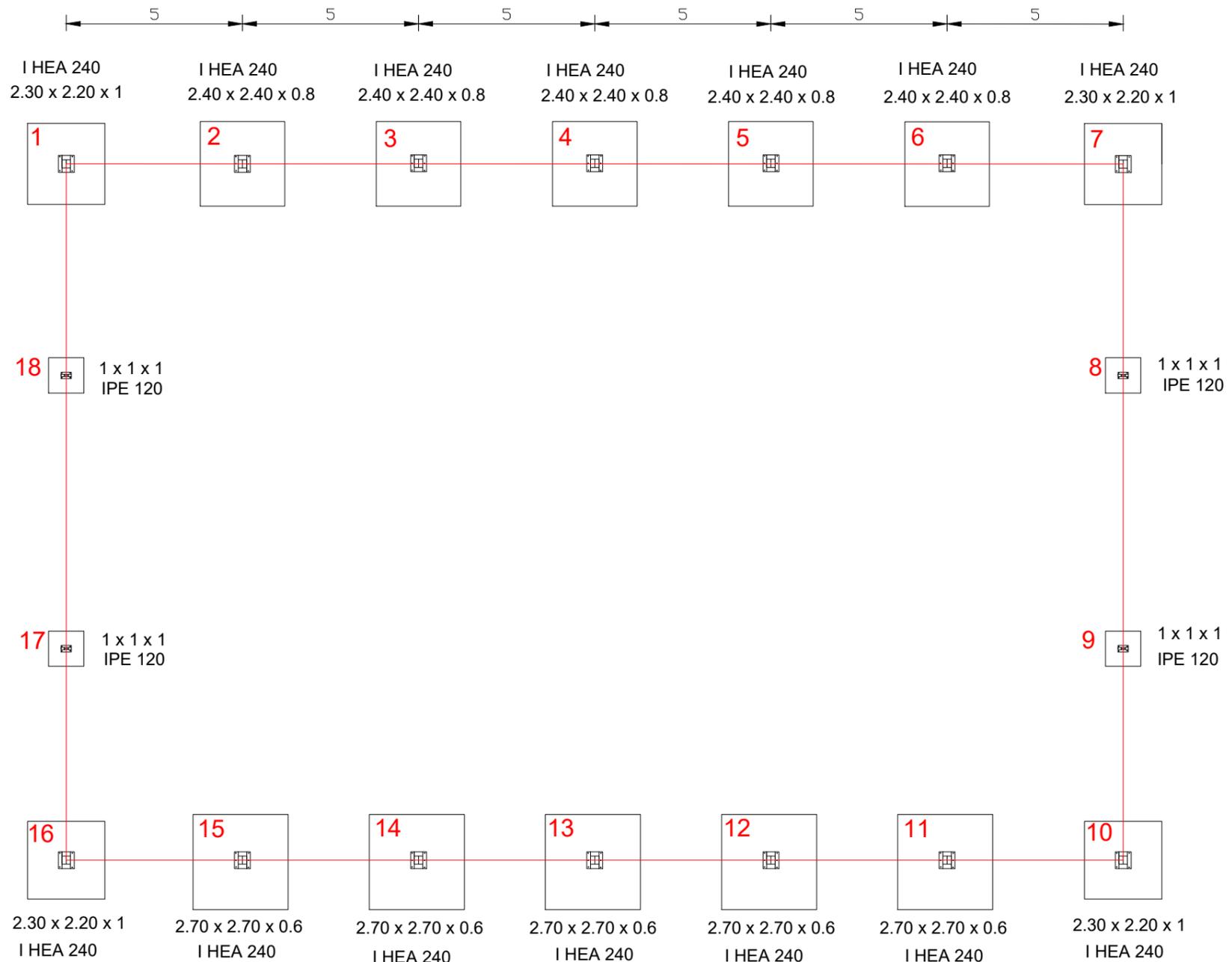
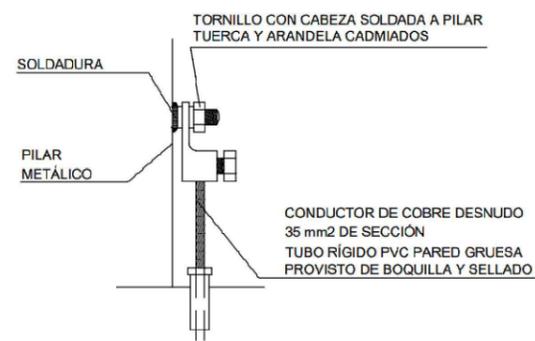
**CUADRO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL**

HORMIGÓN					
Elemento estructural	Tipo de hormigón	Nivel de control	Cef. parcial seguridad	Resistencia cálculo	Recubr. min
Cimentación	HA-30/B/20/lb	Estadístico	1,50	25 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>	

**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

Detalle de conexión a pilar metálico  
S/E



**CUADRO DE ANCLAJES**

	A	B	C	D	E
1	<b>CUADRO DE ANCLAJES</b>				
2	Nº de referencia	Dimensiones placa (mm)	Dimensiones cartela (mm)	Pernos de anclaje	Longitud de anclaje (mm)
3	1 a 7 y 10 a 16	450x480x20	150 x 480 x 15	4 Ø20	320
4	8 a 9 y 17 a 18	135 x 135 x 10	100 x 480 x 115	6 Ø20	100
5				2 Ø16	100



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



Proyecto de mejora de una explotación agrícola de secano con inclusión de abonado orgánico en Dueñas (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Luis Javier Otero García

1/150

08

PROMOTOR

ESCALA

Nº PLANO

Cimentación

ALUMNO/A: Sergio Otero Ruiz

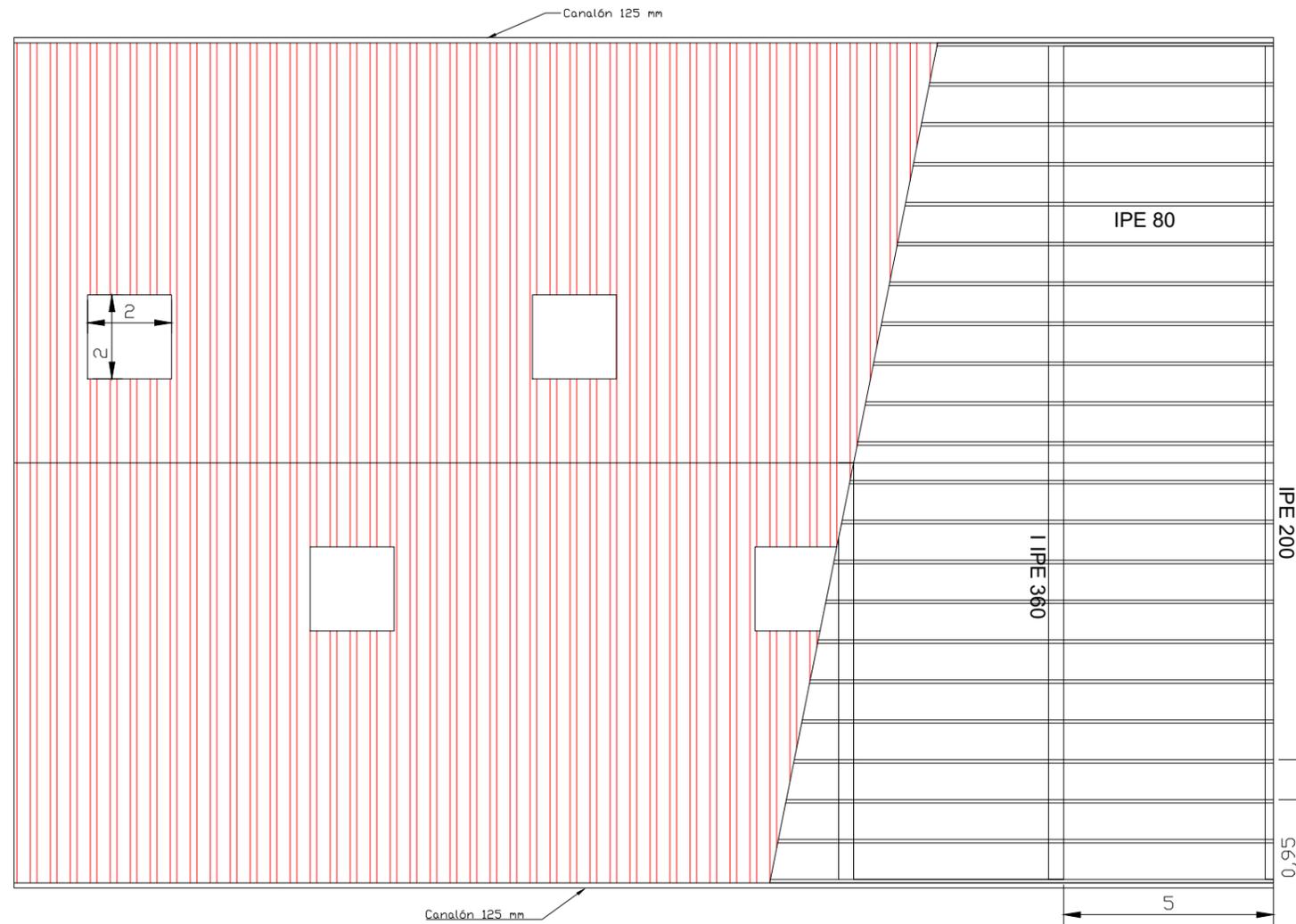
TÍTULO DEL PLANO

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

FECHA: 26 mayo 2022

TITULACIÓN

FIRMA



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 mejora de una explotación agrícola de secano con inclusión de  
 abonado orgánico en Dueñas (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Luis Javier Otero García

PROMOTOR

1/150

ESCALA

09

Nº PLANO

Cubierta

TÍTULO DEL PLANO

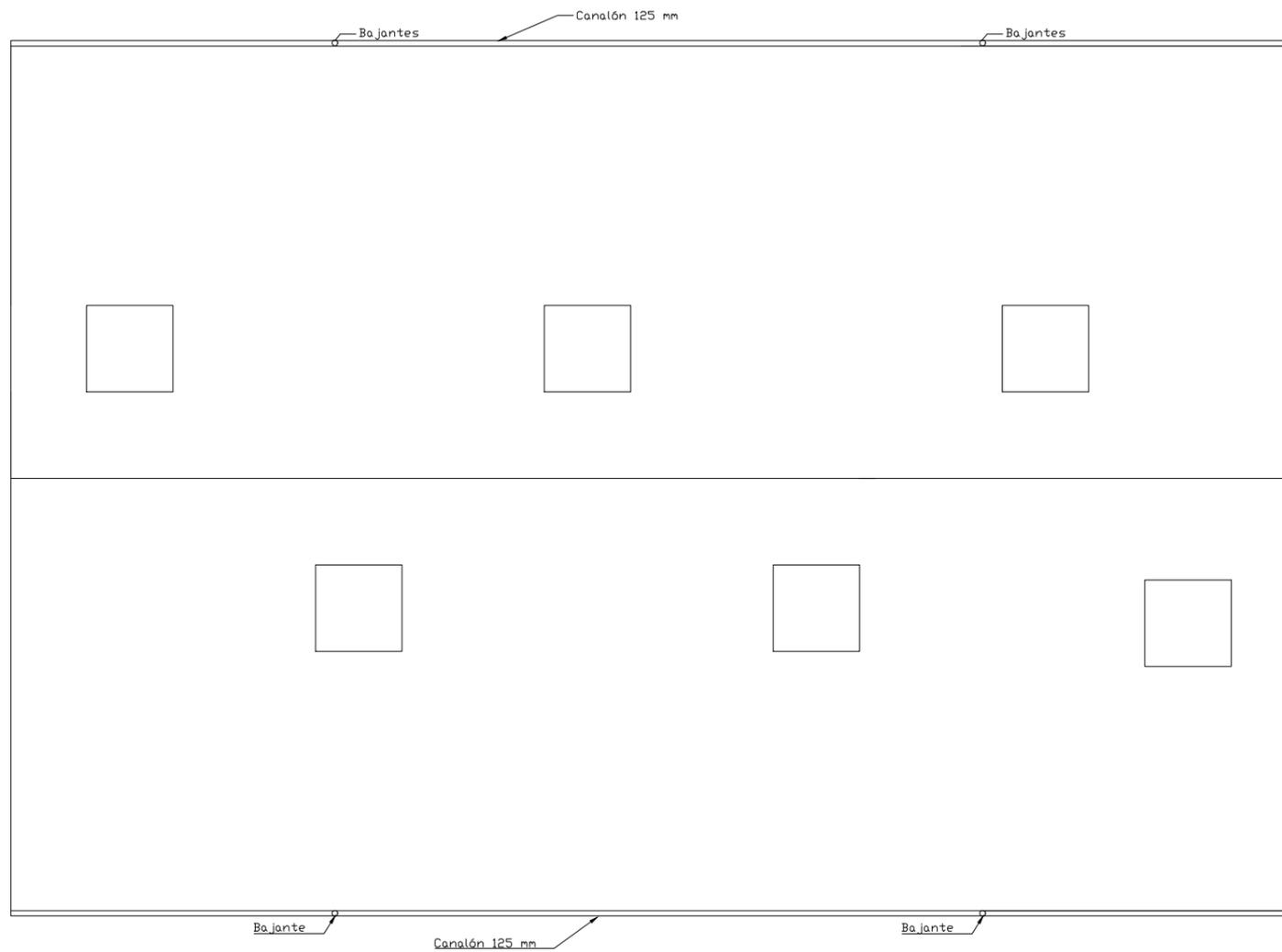
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

TITULACIÓN

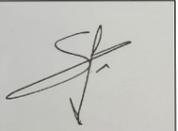
ALUMNO/A: Sergio Otero Ruiz

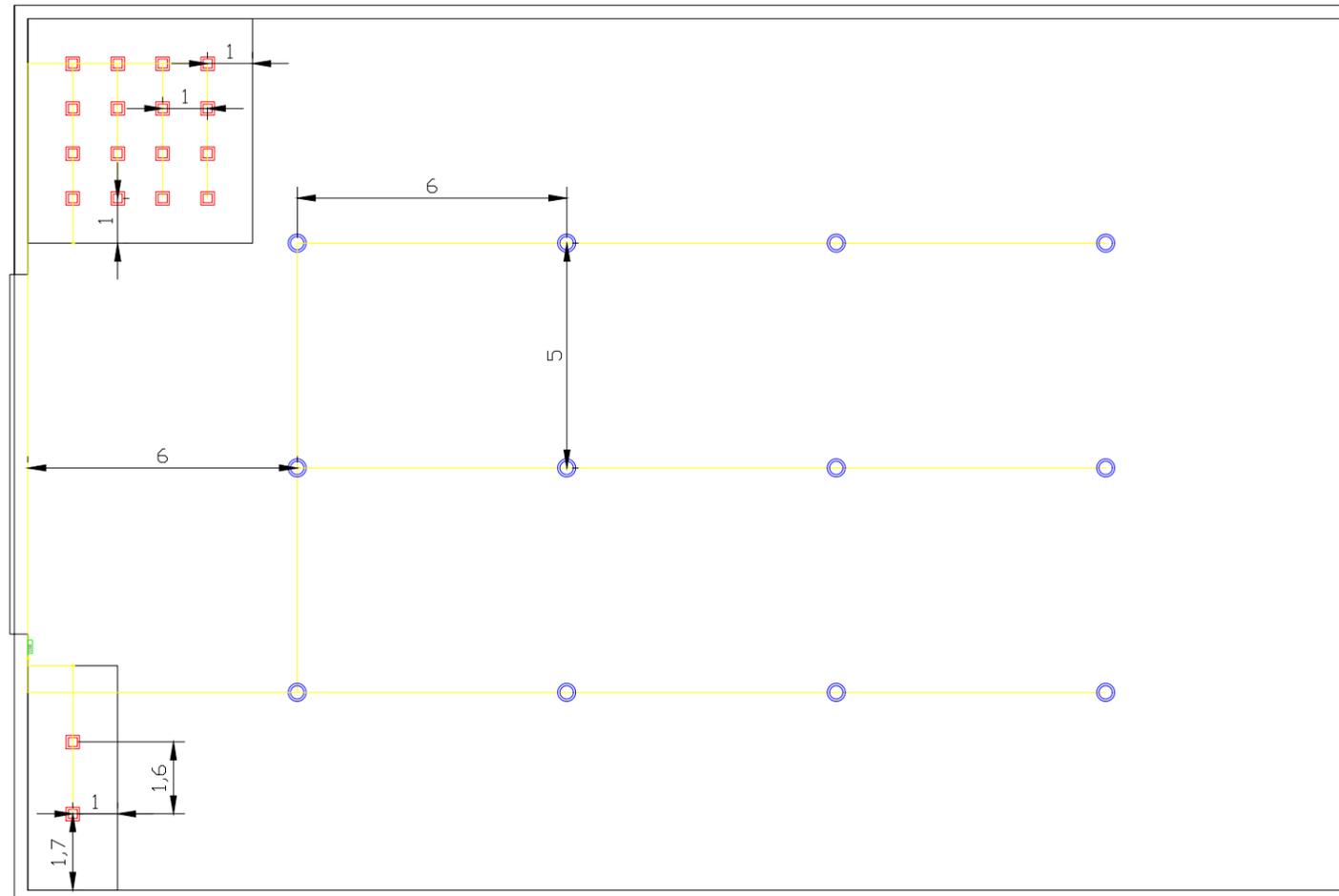
FECHA: 26 mayo 2022

FIRMA



Leyenda	
○	Bajantes de PVC 75mm
▬	Canalón 125mm

	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
	Proyecto de mejora de una explotación agrícola de secano con inclusión de abonado orgánico en Dueñas (Palencia) TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Luis Javier Otero García PROMOTOR _____	1/150 ESCALA _____	10 N° PLANO _____	
Aguas pluviales TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Sergio Otero Ruiz	
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural TITULACIÓN _____		FECHA: 26 mayo 2022	 FIRMA _____



Leyenda	
	Luminarias 183W
	Luminarias 23 W
	Lineas de luz
	Caja general de protección



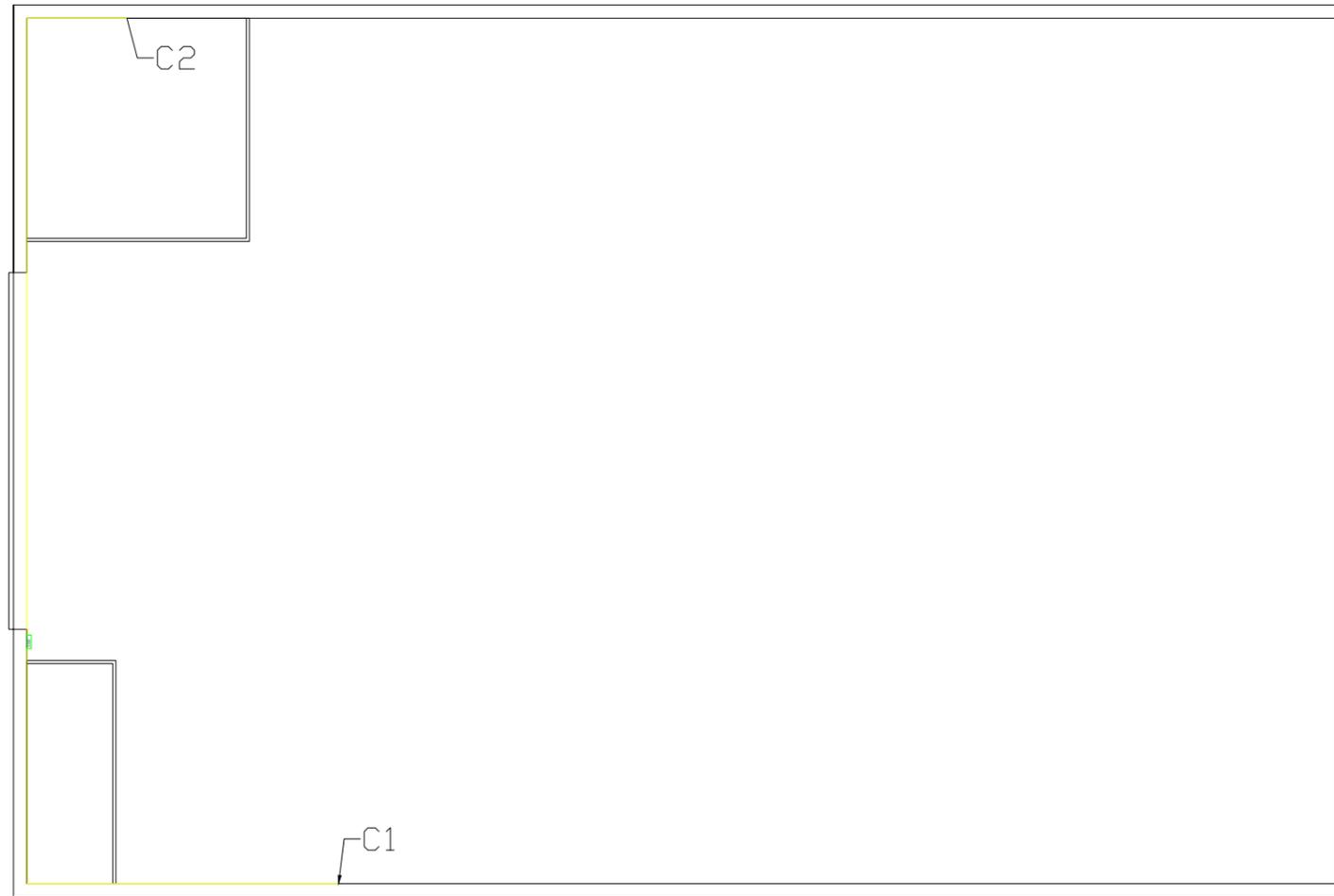
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

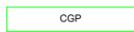


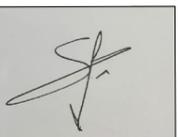
Proyecto de mejora de una explotación agrícola de secano con inclusión de abonado orgánico en Dueñas (Palencia)  
 TÍTULO DEL PROYECTO

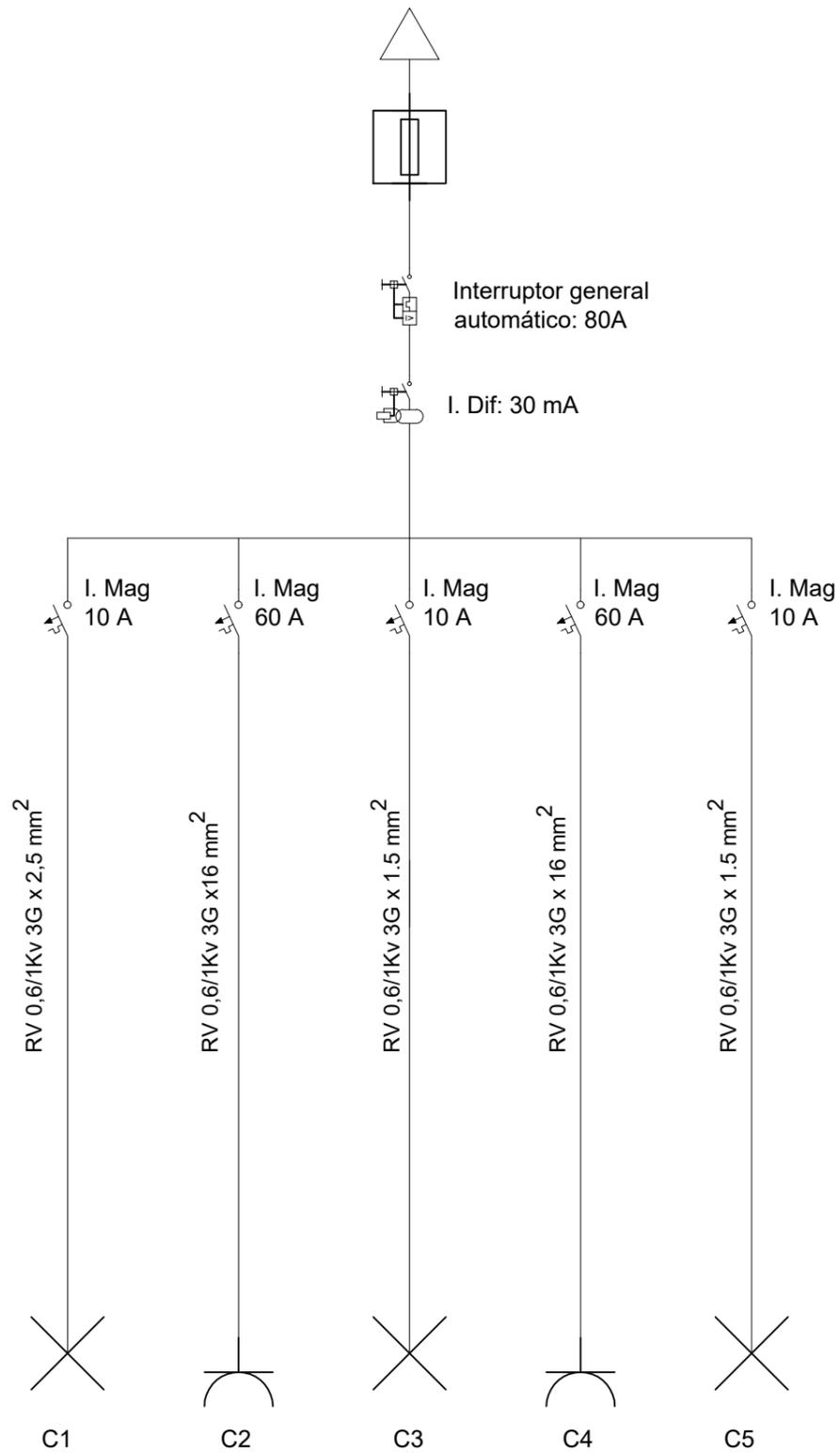
Luis Javier Otero García	1/150	11
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Instalación de iluminación TÍTULO DEL PLANO Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural TITULACIÓN	ALUMNO/A: Sergio Otero Ruiz FECHA: 26 mayo 2022 <div style="text-align: center;">             FIRMA         </div>
--	---



Leyenda	
C1	Toma de corriente de la nave
C2	Toma de corriente de la oficina
	Lineas de luz
	Caja general de protección

	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
	Proyecto de mejora de una explotación agrícola de secano con inclusión de abonado orgánico en Dueñas (Palencia) TÍTULO DEL PROYECTO		
Luis Javier Otero García PROMOTOR	1/150 ESCALA	12 N° PLANO	ALUMNO/A: Sergio Otero Ruiz
Tomas de corriente TÍTULO DEL PLANO	Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural TITULACIÓN	FECHA: 26 mayo 2022	 FIRMA



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



Proyecto de mejora de una explotación agrícola de secano con inclusión de abonado orgánico en Dueñas (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Luis Javier Otero García		S/E	13
PROMOTOR		ESCALA	Nº PLANO
Esquema unifilar		ALUMNO/A: Sergio Otero Ruiz	
TÍTULO DEL PLANO		 FIRMA	
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural			
TITULACIÓN		FECHA: 26 mayo 2022	

## **DOCUMENTO 3**

# **PLIEGO DE CONDICIONES**

## Índice

1.	PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS .....	1
1.1.	Disposiciones Generales .....	1
1.1.1.	Disposiciones de carácter general .....	1
1.1.2.	Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.....	6
1.1.3.	Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas .....	12
1.2.	Disposiciones Facultativas.....	15
1.2.1.	Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	15
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 .....	19
1.2.8.	Documentación final de obra: Libro del Edificio .....	28
1.3.	Disposiciones Económicas .....	29
1.3.1.	Definición.....	29
1.3.2.	Contrato de obra.....	29
1.3.3.	Criterio General .....	30
1.3.4.	Fianzas.....	30
1.3.5.	De los precios.....	31
1.3.6.	Obras por administración.....	34
1.3.7.	Valoración y abono de los trabajos .....	34
1.3.8.	Indemnizaciones Mutuas .....	37
1.3.9.	Varios .....	37
1.3.10.	Retenciones en concepto de garantía .....	38
1.3.11.	Plazos de ejecución: Planning de obra.....	39
1.3.12.	Liquidación económica de las obras.....	39
1.3.13.	Liquidación final de la obra.....	39
2.	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	39
2.1.	Prescripciones sobre los materiales .....	39
2.1.1.	Garantías de calidad (Marcado CE.....	40

---

2.1.2.	Hormigones .....	42
2.1.3.	Aceros para hormigón armado .....	45
2.1.4.	Aceros para estructuras metálicas.....	47
2.1.5.	Conglomerantes .....	49
2.1.6.	Sistemas de placas.....	50
2.1.7.	Carpintería y cerrajería .....	51
2.1.8.	Instalaciones.....	52
2.2.	Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.....	55
2.2.1.	Acondicionamiento del terreno .....	61
2.2.2.	Cimentaciones.....	64
2.2.3.	Estructuras .....	70
2.2.4.	Fachadas y particiones.....	81
2.2.5.	Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.....	85
2.2.6.	Instalaciones.....	86
2.2.7.	Cubiertas .....	105
2.2.8.	Revestimientos y trasdosados .....	107
2.2.9.	Gestión de residuos.....	108
2.3.	Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.....	111
2.4.	Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición .....	113

# 1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

## 1.1. Disposiciones Generales

### 1.1.1. Disposiciones de carácter general

#### 1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

#### 1.1.1.2. Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

#### 1.1.1.3. Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

#### 1.1.1.4. Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación". En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

#### **1.1.1.5. Reglamentación urbanística**

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

#### **1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra**

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

#### **1.1.1.7. Jurisdicción competente**

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

#### **1.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista**

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que la dirección facultativa de las obras diere al contratista.

Cuando las instrucciones fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras y de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la dirección facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

#### **1.1.1.9. Accidentes de trabajo**

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

#### **1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros**

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

#### **1.1.1.11. Anuncios y carteles**

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

#### **1.1.1.12. Copia de documentos**

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

#### **1.1.1.13. Suministro de materiales**

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

#### **1.1.1.14. Hallazgos**

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas

en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la dirección facultativa.

#### **1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra**

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del contratista.
- b) La quiebra del contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
  - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
  - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses.
- f) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- g) La demora injustificada en la comprobación del replanteo.
- h) La suspensión de las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.
- i) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- j) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- k) El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.
- l) La mala fe en la ejecución de la obra.

#### **1.1.1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra**

La resolución del contrato dará lugar a la comprobación, medición y liquidación de las obras realizadas con arreglo al proyecto, fijando los saldos pertinentes a favor o en contra del contratista.

Si se demorase injustificadamente la comprobación del replanteo, dando lugar a la resolución del contrato, el contratista sólo tendrá derecho por todos los conceptos a una indemnización equivalente al 2 por cien del precio de la adjudicación, excluidos los impuestos.

En el supuesto de desistimiento antes de la iniciación de las obras, o de suspensión de la iniciación de las mismas por parte del promotor por plazo superior a cuatro meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos una indemnización del 3 por cien del precio de adjudicación, excluidos los impuestos.

En caso de desistimiento una vez iniciada la ejecución de las obras, o de suspensión de las obras iniciadas por plazo superior a ocho meses, el contratista tendrá derecho por todos los conceptos al 6 por cien del precio de adjudicación del contrato de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial, excluidos los impuestos.

#### **1.1.1.17. Omisiones: Buena fe**

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

#### **1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares**

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

##### **1.1.2.1. Accesos y vallados**

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

### **1.1.2.2. Replanteo**

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo, dentro del plazo de treinta días desde la fecha de su formalización.

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

### **1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos**

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la dirección facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

#### **1.1.2.4. Orden de los trabajos**

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la dirección facultativa.

#### **1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas**

De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

#### **1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor**

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la dirección facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

#### **1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto**

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la dirección facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de

tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

#### **1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor**

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

#### **1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra**

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

#### **1.1.2.10. Trabajos defectuosos**

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo 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 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 registrarán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

### **1.2.1.2. El proyectista**

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

### **1.2.1.3. El constructor o contratista**

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

#### **1.2.1.4. El director de obra**

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

#### **1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra**

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

#### **1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación**

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

#### **1.2.1.7. Los suministradores de productos**

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

### **1.2.2. Agentes que intervienen en la obra**

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

### **1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud**

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

### **1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos**

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

### **1.2.5. La dirección facultativa**

La dirección facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la dirección facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

### **1.2.6. Visitas facultativas**

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la dirección facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

### **1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes**

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

#### **1.2.7.1. El promotor**

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se 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.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

### **1.2.7.3. El constructor o contratista**

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Definir y desarrollar un sistema de seguimiento, que permita comprobar la conformidad de la ejecución. Para ello, elaborará el plan de obra y el programa de autocontrol de la ejecución de la estructura, desarrollando el plan de control definido en el proyecto. El programa de autocontrol contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades, y se desarrollará el seguimiento de la ejecución de manera que permita comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto. Dicho programa será aprobado por la dirección facultativa antes del inicio de los trabajos.

Registrar los resultados de todas las comprobaciones realizadas en el autocontrol en un soporte, físico o electrónico, que estará a disposición de la dirección facultativa. Cada registro deberá estar firmado por la persona física que haya sido designada por el constructor para el autocontrol de cada actividad.

Mantener a disposición de la dirección facultativa un registro permanentemente actualizado, donde se reflejen las designaciones de las personas responsables de efectuar en cada momento el autocontrol relativo a cada proceso de ejecución. Una vez finalizada la construcción, dicho registro se incorporará a la documentación final de obra.

Definir un sistema de gestión de los acopios suficiente para conseguir la trazabilidad requerida de los productos y elementos que se colocan en la obra.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la dirección facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la dirección facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la dirección facultativa.

Auxiliar al director de la ejecución de la obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Efectuar la inspección de cada fase de la estructura ejecutada, dejando constancia documental, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

#### **1.2.7.4. La dirección facultativa**

Constatar antes del inicio de la ejecución de cada parte de la obra, que existe un programa de control para los productos y para la ejecución, que haya sido redactado específicamente para la obra, conforme a lo indicado en el proyecto y la normativa de obligado cumplimiento. Cualquier incumplimiento de los requisitos previos establecidos, provocará el aplazamiento del inicio de la obra hasta que la dirección facultativa constate documentalmente que se ha subsanado la causa que dio origen al citado incumplimiento.

Aprobar el programa de control antes de iniciar las actividades de control en la obra, elaborado de acuerdo con el plan de control definido en el proyecto, que tenga en cuenta el cronograma o plan de obra del constructor y su procedimiento de autocontrol.

Validar el control de recepción, velando para que los productos incorporados en la obra sean adecuados a su uso y cumplan con las especificaciones requeridas.

Verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE son conformes con las especificaciones indicadas en el proyecto y, en su defecto, en la normativa de obligado cumplimiento, ya que el marcado CE no garantiza su idoneidad para un uso concreto.

### **1.2.7.5. El director de obra**

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos

todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al 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**

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

### **1.3.2. Contrato de obra**

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la dirección facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la dirección facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- -Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.

- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la dirección facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

### **1.3.3. Criterio General**

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

### **1.3.4. Fianzas**

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

#### **1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza**

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

#### **1.3.4.2. Devolución de las fianzas**

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

### **1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales**

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

### **1.3.5. De los precios**

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

#### **1.3.5.1. Precio básico**

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

#### **1.3.5.2. Precio unitario**

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación 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, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

#### **1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados**

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

#### **1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía**

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

### **1.3.8. Indemnizaciones Mutuas**

#### **1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras**

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

#### **1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor**

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

### **1.3.9. Varios**

#### **1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra**

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

#### **1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas**

Las obras defectuosas no se valorarán.

#### **1.3.9.3. Seguro de las obras**

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

#### **1.3.9.4. Conservación de la obra**

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

#### **1.3.9.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor**

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

#### **1.3.9.6. Pago de arbitrios**

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

#### **1.3.10. Retenciones en concepto de garantía**

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

### **1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra**

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

### **1.3.12. Liquidación económica de las obras**

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

### **1.3.13. Liquidación final de la obra**

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

## **2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **2.1. Prescripciones sobre los materiales**

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus 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.

#### 2.1.1. **Garantías de calidad (Marcado CE)**

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.

- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones 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) N° 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

El 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.

## **2.1.2. 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 la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

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 ( $\text{kg/m}^3$ ) 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 de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

#### **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.

### **2.1.3. 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 marcado 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.

## **2.1.4. 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.

### **2.1.5. 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.

#### **2.1.6. Sistemas de placas**

##### **2.1.6.1. Paneles de yeso con fibra de vidrio "PANELSYSTEM"**

###### **2.1.6.1.1. Condiciones de suministro**

Los paneles se empaquetan cada 8 ó 6 unidades, según el espesor, protegidos mediante plástico retráctil o estirable.

###### **2.1.6.1.2. Recepción y control**

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del indicador de trazabilidad de fabricación y avalado por el DIT 378R/11.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Inspecciones:

Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en la calidad del producto.

### **2.1.6.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de la intemperie.

La carga y descarga de los camiones se realizará utilizando cintas de nylon.

### **2.1.7. Carpintería y cerrajería**

#### **2.1.7.1. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones**

##### **2.1.7.1.1. Condiciones de suministro**

Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características y se asegure su escuadría y planeidad.

##### **2.1.7.1.2. 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.

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.

### **2.1.7.1.3. 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.

### **2.1.8. Instalaciones**

#### **2.1.8.1. Canalones y bajantes de PVC-U**

##### **2.1.8.1.1. 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.

##### **2.1.8.1.2. 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.

### **2.1.8.1.3. 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.

### **2.1.8.2. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)**

#### **2.1.8.2.1. 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.

#### **2.1.8.2.2. 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.

### **2.1.8.2.3. 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.

## **2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra**

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

### **DEL SOPORTE**

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

### **AMBIENTALES**

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

## **DEL CONTRATISTA**

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

## **FASES DE EJECUCIÓN**

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

## **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

## **PRUEBAS DE SERVICIO**

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la dirección facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la dirección facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

## **TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.**

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

## **ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

## **CIMENTACIONES**

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

## **ESTRUCTURAS**

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

## **ESTRUCTURAS METÁLICAS**

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

## **ESTRUCTURAS (FORJADOS)**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ .

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños,

cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

### **ESTRUCTURAS (MUROS)**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

### **FACHADAS Y PARTICIONES**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de  $X \text{ m}^2$ , lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de  $X \text{ m}^2$  se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de  $X \text{ m}^2$ , se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

### **INSTALACIONES**

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

## **REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)**

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ , el exceso sobre los  $X \text{ m}^2$ . Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a  $X \text{ m}^2$ . Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

### **2.2.1. Acondicionamiento del terreno**

Unidad de obra ADL005: Desbroce y limpieza del terreno.

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

### **DEL CONTRATISTA**

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

Unidad de obra ADE002: Excavación a cielo abierto, con medios mecánicos.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Excavación a cielo abierto, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

NTE-ADV. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Vaciados.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: plano altimétrico de la zona, cota del nivel freático y tipo de terreno que se va a excavar a efecto de su trabajabilidad.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por el vaciado.

### **DEL CONTRATISTA**

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

## **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La excavación quedará limpia y a los niveles previstos, cumpliéndose las exigencias de estabilidad de los cortes de tierras, taludes y edificaciones próximas.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que las características geométricas permanecen inamovibles.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

## **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

### **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-200/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-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

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. 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.

## **Unidad de obra CHH005: Hormigón de limpieza.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Hormigón HL-250/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, 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**

Volumen teórico, 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 el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

## **Unidad de obra CHE010: Sistema de encofrado para elemento de cimentación.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: Código Estructural.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Antes de proceder a la ejecución de los encofrados hay que asegurarse de que las excavaciones están no sólo abiertas, sino en las condiciones que convenga a las características y dimensiones del encofrado.

### **DEL CONTRATISTA**

No podrá comenzar el montaje del encofrado sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra, quien comprobará que el estado de conservación de su superficie y de las uniones, se ajusta al acabado del hormigón previsto en el proyecto.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.

## **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las superficies que vayan a quedar vistas no presentarán imperfecciones.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.3. Estructuras**

Unidad de obra EAS006: Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.

## **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**

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 450x480 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 29 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.

## **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**

### **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**

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.

## **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, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

**Unidad de obra EAS006b: Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.**

**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**

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 450x480 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 29 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.

## **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**

#### **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**

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.

### **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, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

**Unidad de obra EAS006c: Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.**

**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**

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 290x180 mm y espesor 8 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 20 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.

### **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**

#### **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**

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.

## **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, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

**Unidad de obra EAS006d: Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.**

**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**

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 450x480 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 39 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.

## **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**

### **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**

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.

## **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, 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 EPM010: Muro de cerramiento.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Muro de doble cara, prefabricado, de hormigón, de 30 cm de espesor, compuesto por dos placas de hormigón de 5 cm de espesor cada una, con caras vistas de color gris, con textura lisa, separadas entre sí por celosías metálicas, con inclusión o delimitación de huecos, para alturas hasta 3 m y longitudes máximas de 8,50 m, hormigonado de su núcleo central con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, con aditivo hidrófugo, y vertido con cubilote; apuntalamiento y desapuntalamiento del muro, una vez haya alcanzado el hormigón la resistencia adecuada.

#### **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 las armaduras de espera del muro están colocadas en la cimentación.

## **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

## **DEL CONTRATISTA**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del muro. Colocación del doble muro mediante grúa, aplomado y amarre con puntales. Hormigonado del núcleo por fases. Vibrado del hormigón vertido en cada fase. Desapuntalamiento del conjunto.

## **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá 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 incluye las piezas especiales.

## **Unidad de obra EPM010b: Muro de separación de almacenaje de cereales.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Muro de doble cara, prefabricado, de hormigón, de 20 cm de espesor, compuesto por dos placas de hormigón de 5 cm de espesor cada una, con caras vistas de color gris, con textura lisa, separadas entre sí por celosías metálicas, con inclusión o delimitación de huecos, para alturas hasta 3 m y longitudes máximas de 8,50 m, hormigonado de su núcleo central con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote; apuntalamiento y desapuntalamiento del muro, una vez haya alcanzado el hormigón la resistencia adecuada.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

### **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 las armaduras de espera del muro están colocadas en la cimentación.

#### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

#### **DEL CONTRATISTA**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

## **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del muro. Colocación del doble muro mediante grúa, aplomado y amarre con puntales. Hormigonado del núcleo por fases. Vibrado del hormigón vertido en cada fase. Desapuntalamiento del conjunto.

## **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá 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 incluye las piezas especiales.

### **2.2.4. Fachadas y particiones**

**Unidad de obra FTY010: Sistema "PANELSYSTEM" de tabique de paneles de yeso reforzados con fibra de vidrio.**

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Todo elemento metálico que esté en contacto con los paneles estará protegido contra la corrosión.

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso), sistema tabique TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor total, de paneles aligerados de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 500 mm de anchura, 2900 mm de longitud máxima y 70 mm de espesor, con los bordes longitudinales machihembrados para el pegado entre sí. Incluso replanteo de las zonas de paso y huecos; colocación de

la banda fonoaislante bicapa, en la superficie de contacto del panel con el paramento horizontal inferior; tratamiento de juntas con pasta de yeso; colocación de banda elástica, en la superficie de contacto del panel con el paramento vertical, el paramento horizontal superior u otros elementos constructivos; refuerzo en los encuentros con adhesivo de unión, cinta autoadhesiva de celulosa y cinta de juntas; tratamiento de las zonas de paso y huecos; ejecución de ángulos; recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, previo replanteo de su ubicación en los paneles y perforación de los mismos y limpieza final. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.

CTE. DB-HR Protección frente al ruido.

CTE. DB-HE Ahorro de energía.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos.

## **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.

### **DEL CONTRATISTA**

La puesta en obra del sistema sólo podrá ser realizada por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por el fabricante y bajo su control técnico, siguiendo en todo momento las especificaciones incluidas en el DIT - 378R/11.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

## **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo simultáneo de las instalaciones a efecto de armonizar las prestaciones. Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de bandas perimetrales. Colocación de los paneles, aplicando con paleta la pasta de yeso sobre el canto con macho y encajando en éste el canto con hembra. Tratamiento de juntas. Refuerzo en los encuentros. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de los paneles. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.

## **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, a cinta corrida, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos.

### **Unidad de obra FLA040: Fachada de paneles sándwich aislantes, de aluminio.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Fachada de paneles sándwich aislantes, de 35 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor cada una 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 vista 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.

## **2.2.5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares**

### **Unidad de obra LGA020: Puerta corredera para garaje, de acero galvanizado.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 400x250 cm. Apertura manual. Incluso, sistema de desplazamiento colgado, con guía inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto, elementos de fijación a obra y demás accesorios necesarios. 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 fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.

#### **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.

### **2.2.6. Instalaciones**

**Unidad de obra IEP010: Red de toma de tierra para estructura.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 10 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 10 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar y 2 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso, grapas abarcón, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.

ITC-BT-26 y GUÍA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

## **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Conexión del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexión de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.

## **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

## **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra IEC020: Caja general de protección.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, esquema 7, para protección de la línea general de

alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.

Normas de la compañía suministradora.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

## **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IEL010: Línea general de alimentación.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x50+2G25 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 250 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. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexiónada y probada.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

ITC-BT-14 y GUÍA-BT-14. Instalaciones de enlace. Línea general de alimentación.

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. Conexión. 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 IED010: Derivación individual para iluminación de la nave**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Derivación individual monofásica fija en superficie para garaje, 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, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 450/750 V, en canal protectora de PVC rígido, de 30x40 mm. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexiónada 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 las canales protectoras:

UNE 20460-5-52. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 52: Canalizaciones.

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 línea. Colocación y fijación de la canal protectora. Tendido de cables. Conexionado.

### **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 IED010b: Derivación individual para iluminación de la oficina**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Derivación individual monofásica fija en superficie para garaje, 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, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 450/750 V, en canal protectora de PVC rígido, de 30x40 mm. Incluso accesorios y elementos de sujeción. 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 las canales protectoras:

UNE 20460-5-52. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 52: Canalizaciones.

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 línea. Colocación y fijación de la canal protectora. Tendido de cables. Conexionado.

## **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 IED010c: Derivación individual para iluminación del cuarto**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Derivación individual monofásica fija en superficie para garaje, 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,

ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 450/750 V, en canal protectora de PVC rígido, de 30x40 mm. Incluso accesorios y elementos de sujeción. 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 las canales protectoras:

UNE 20460-5-52. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 52: Canalizaciones.

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 línea. Colocación y fijación de la canal protectora. Tendido de cables. Conexionado.

## **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 IED010d: Derivación individual para tomas de corriente de la nave**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Derivación individual monofásica fija en superficie para garaje, 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, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP547, de 40 mm de diámetro. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexiónada 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 línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.

## **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 IED010e: Derivación individual para tomas de corriente de la oficina**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Derivación individual monofásica fija en superficie para garaje, 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, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP547, de 40 mm de diámetro. Incluso accesorios y elementos de sujeción. 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 línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.

### **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 III075: Luminaria suspendida para industria de la nave**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, serie S840 IP65, referencia 84751808400FLOX "LLEDÓ", de 162 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x640x106 mm, con lámpara LED LED840, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz extensivo, altura máxima de instalación 5 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 16690 lúmenes, grado de protección IP65, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, con sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura, referencia 847500000000K. Instalación suspendida.

#### **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 III130: Luminaria empotrada de la oficina**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. 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 III130b: Luminaria empotrada del cuarto**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. 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 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 34A-233B-C, con 9 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.

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 ISB010: Bajante en el interior del edificio para aguas residuales y pluviales.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Bajante interior insonorizada y con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión a presión con junta elástica. 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.

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, conexión 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 250 mm, color gris claro, 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.

#### **2.2.7. 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 50 mm de espesor y 1150 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 lana de roca de densidad media 145 kg/m<sup>3</sup>, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.

#### **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**

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.

## **2.2.8. Revestimientos y trasdosados**

### **Unidad de obra RTV020: Falso techo continuo de paneles de PVC.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfiles de acero galvanizado de 24x33x3700 mm con una modulación de 70 cm y fijados al forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PANELES: paneles alveolares de PVC, sin ranurado longitudinal, de 250x2550 mm y 8 mm de espesor, acabado lacado, color blanco, fijados mediante pinzas de sujeción de acero inoxidable a los perfiles. Incluso perfiles de terminación, accesorios de suspensión y fijación, perfiles de terminación y tornillería.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de los ejes principales de suspensión. Fijación al forjado o elemento soporte y aplomado de los elementos de sujeción. Nivelación y suspensión de los perfiles. Corte de los paneles. Encaje de las pinzas en los paneles. Colocación de los paneles y de los perfiles de terminación. Resolución de encuentros y puntos singulares.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

### **2.2.9. Gestión de residuos**

**Unidad de obra GTA020: Transporte de tierras del desbroce y limpieza del terreno 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 20 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 GTA020b: Transporte de tierras de las excavaciones de las zapatas 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 20 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.

### **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.

GRADUADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



SERGIO OTERO RUIZ

Palencia a 01/06/2022



## **Documento 4**

## **Mediciones**

## Índice

Presupuesto parcial nº1 Actuaciones Previas .....	1
Presupuesto parcial nº2 Preparación del Terreno .....	2
Presupuesto parcial nº4 Cimentaciones.....	3
Presupuesto parcial nº4 Estructuras .....	4
Presupuesto parcial nº6 Fachadas y Particiones .....	5
Presupuesto parcial nº6 Carpintería .....	6
Presupuesto parcial nº7 Cubiertas.....	7
Presupuesto parcial nº8 Instalaciones .....	8
Presupuesto parcial nº9 Gestión de residuos.....	10
Presupuesto parcial nº10 Seguridad y salud.....	11

## Presupuesto parcial nº1 Actuaciones Previas

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.1	Ud	<p>Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: realización de calicata mecánica con medios mecánicos, hasta alcanzar una profundidad de 3 m con extracción de 2 muestras del terreno, un sondeo a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 2 m tomando 1 muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 10 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, con descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico según UNE 103101; 2 de límites de Atterberg según UNE 103103 y UNE 103104; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201; contenido de materia orgánica según UNE 103204. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.</p> <p>Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</p>	
<b>Total Ud .....</b>			<b>1,000</b>

## Presupuesto parcial nº2 Preparación del Terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición
2.1	M <sup>3</sup>	Excavación a cielo abierto, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.	
			Total m <sup>3</sup> .....: 104,000
2.2	M <sup>2</sup>	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	
			Total m <sup>2</sup> .....: 600,000

## Presupuesto parcial nº3 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.1	M <sup>2</sup>	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-200/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	
			<b>Total m<sup>2</sup> .....: 600,000</b>
3.2	M <sup>3</sup>	Hormigón HL-250/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.	
			<b>Total m<sup>3</sup> .....: 10,400</b>
3.3	M <sup>2</sup>	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	
			<b>Total m<sup>2</sup> .....: 104,000</b>
3.4	M <sup>3</sup>	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.	
			<b>Total m<sup>3</sup> .....: 104,000</b>

## Presupuesto parcial nº4 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.1	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 290x180 mm y espesor 8 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 20 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.	
Total Ud .....			4,000
4.2	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 450x480 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 39 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.	
Total Ud .....			6,000
4.3	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 450x480 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 29 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.	
Total Ud .....			8,000
4.4	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 450x480 mm y espesor 22 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 23 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.	
Total Ud .....			2,000
4.5	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.	
Total kg .....			12.977,000

## Presupuesto parcial nº5 Fachadas y Particiones

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.1	M <sup>2</sup>	Muro de doble cara, prefabricado, de hormigón, de 30 cm de espesor, compuesto por dos placas de hormigón de 5 cm de espesor cada una, con caras vistas de color gris, con textura lisa, separadas entre sí por celosías metálicas, con inclusión o delimitación de huecos, para alturas hasta 3 m y longitudes máximas de 8,50 m, hormigonado de su núcleo central con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, con aditivo hidrófugo, y vertido con cubilote; apuntalamiento y desapuntalamiento del muro, una vez haya alcanzado el hormigón la resistencia adecuada.	
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>			<b>276,000</b>
5.2	M <sup>2</sup>	Fachada de paneles sándwich aislantes, de 35 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor cada una 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 vista 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>Total m<sup>2</sup> .....:</b>			<b>124,000</b>
5.3	M <sup>2</sup>	Partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso), sistema tabique TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor total, de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM".	
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>			<b>51,000</b>
5.4	M <sup>2</sup>	Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfiles de acero galvanizado de 24x33x3700 mm con una modulación de 70 cm y fijados al forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PANELES: paneles alveolares de PVC, sin ranurado longitudinal, de 250x2550 mm y 8 mm de espesor, acabado lacado, color blanco, fijados mediante pinzas de sujeción de acero inoxidable a los perfiles. Incluso perfiles de terminación, accesorios de suspensión y fijación, perfiles de terminación y tornillería.	
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>			<b>35,000</b>

## Presupuesto parcial nº6 Carpintería

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.1	Ud	Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 400x500 cm, apertura manual.	
			<b>Total Ud .....: 2,000</b>

## Presupuesto parcial nº7 Cubiertas

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.1	M <sup>2</sup>	Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 50 mm de espesor y 1150 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 lana de roca de densidad media 145 kg/m <sup>3</sup> , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.	
			Total m <sup>2</sup> .....: 615,000

## Presupuesto parcial nº8 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>8.1.- Eléctricas</b>			
<b>8.1.1.- Puesta a tierra</b>			
8.1.1.1	Ud	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, esquema 7.	
			Total Ud .....: 1,000
8.1.1.2	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 20 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , y 2 picas.	
			Total Ud .....: 1,000
8.1.1.3	M	Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x50+2G25 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.	
			Total m .....: 15,000
<b>8.1.2.- Derivaciones individuales</b>			
8.1.2.1	M	Derivación individual monofásica fija en superficie para garaje, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 450/750 V, en canal protectora de PVC rígido de 30x40 mm.	
			Total m .....: 65,000
8.1.2.2	M	Derivación individual monofásica fija en superficie para garaje, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 450/750 V, en canal protectora de PVC rígido de 30x40 mm.	
			Total m .....: 40,000
8.1.2.3	M	Derivación individual monofásica fija en superficie para garaje, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 450/750 V, en canal protectora de PVC rígido de 30x40 mm.	
			Total m .....: 30,000
8.1.2.4	M	Derivación individual monofásica fija en superficie para garaje, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 40 mm de diámetro.	
			Total m .....: 30,000
8.1.2.5	M	Derivación individual monofásica fija en superficie para garaje, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 40 mm de diámetro.	
			Total m .....: 30,000
<b>8.1.3.- Luminarias</b>			
8.1.3.1	Ud	Luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, serie S840 IP65, referencia 84751808400FLOX "LLEDÓ", de 162 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x640x106 mm, con lámpara LED LED840, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz extensivo, altura máxima de instalación 5 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 16690 lúmenes, grado de protección IP65, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, con sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura, referencia 847500000000K. Instalación suspendida.	
			Total Ud .....: 12,000
8.1.3.2	Ud	Luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.	
			Total Ud .....: 16,000

8.1.3.3	Ud	Luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.	Total Ud .....:	2,000
<b>8.2.- Evacuación de aguas</b>				
8.2.1	M	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 150 mm, color gris claro.	Total m .....:	60,000
8.2.2	M	Bajante interior insonorizada y con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión a presión con junta elástica. Incluso, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	Total m .....:	20,000

## Presupuesto parcial nº9 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.1	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 20 km.	
			Total m³ .....: 104,000
9.2	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 20 km.	
			Total m³ .....: 150,000
9.3	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.	
			Total m³ .....: 254,000

## Presupuesto parcial nº10 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
10.1	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	
			<b>Total Ud .....: 2,000</b>

GRADUADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL



SERGIO OTERO RUIZ

Palencia a 01/06/2022

# Documento 5

# Presupuesto

## Índice

Cuadro de precios nº 1 .....	1
Cuadro de precios nº 2 .....	7
Presupuesto parcial .....	16
Presupuesto Total.....	27

<b>Cuadro de precios nº 1</b>			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1	<p><b>1 Actuaciones previas</b></p> <p>Ud Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: realización de calicata mecánica con medios mecánicos, hasta alcanzar una profundidad de 3 m con extracción de 2 muestras del terreno, un sondeo a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 2 m tomando 1 muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 10 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, con descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico según UNE 103101; 2 de límites de Atterberg según UNE 103103 y UNE 103104; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201; contenido de materia orgánica según UNE 103204. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación. Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</p>	1.859,00	MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS
2.1	<p><b>2 Acondicionamiento del terreno</b></p> <p>m<sup>3</sup> Excavación a cielo abierto, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.</p>	5,71	CINCO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
2.2	<p>m<sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.</p>	1,08	UN EURO CON OCHO CÉNTIMOS



<b>3 Cimentaciones</b>		
3.1	m <sup>2</sup> Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-200/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	7,40 SIETE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
3.2	m <sup>3</sup> Hormigón HL-250/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.	75,69 SETENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.3	m <sup>2</sup> Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	13,96 TRECE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.4	m <sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.	270,56 DOSCIENTOS SETENTA EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
<b>4 Estructuras</b>		
4.1	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 290x180 mm y espesor 8 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 20 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.	32,17 TREINTA Y DOS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
4.2	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 450x480 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 39 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.	200,83 DOSCIENTOS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.3	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 450x480 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 29 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.	171,32 CIENTO SETENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

4.4	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 450x480 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 29 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.	171,32	CIENTO SETENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
4.5	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.	2,16	DOS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
<b>5 Fachadas y particiones</b>			
5.1	m <sup>2</sup> Muro de doble cara, prefabricado, de hormigón, de 30 cm de espesor, compuesto por dos placas de hormigón de 5 cm de espesor cada una, con caras vistas de color gris, con textura lisa, separadas entre sí por celosías metálicas, con inclusión o delimitación de huecos, para alturas hasta 3 m y longitudes máximas de 8,50 m, hormigonado de su núcleo central con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, con aditivo hidrófugo, y vertido con cubilote; apuntalamiento y desapuntalamiento del muro, una vez haya alcanzado el hormigón la resistencia adecuada.	139,53	CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
5.2	m <sup>2</sup> Fachada de paneles sándwich aislantes, de 35 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor cada una 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 vista 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.	78,72	SETENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
5.3	m <sup>2</sup> Partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso), sistema tabique TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor total, de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM".	25,24	VEINTICINCO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
5.4	m <sup>2</sup> Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfiles de acero galvanizado de 24x33x3700 mm con una modulación de 70 cm y fijados al forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PANELES: paneles alveolares de PVC, sin ranurado longitudinal, de 250x2550 mm y 8 mm de espesor, acabado lacado, color blanco, fijados mediante pinzas de sujeción de acero inoxidable a los perfiles. Incluso perfiles de terminación, accesorios de suspensión y fijación, perfiles de terminación y tornillería.	42,68	CUARENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS



5.5	m <sup>2</sup> Muro de doble cara, prefabricado, de hormigón, de 20 cm de espesor, compuesto por dos placas de hormigón de 5 cm de espesor cada una, con caras vistas de color gris, con textura lisa, separadas entre sí por celosías metálicas, con inclusión o delimitación de huecos, para alturas hasta 3 m y longitudes máximas de 8,50 m, hormigonado de su núcleo central con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote; apuntalamiento y desapuntalamiento del muro, una vez haya alcanzado el hormigón la resistencia adecuada.	153,80	CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
<b>6 Carpintería</b>			
6.1	Ud Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 400x500 cm, apertura manual.	2.227,12	DOS MIL DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
<b>7 Cubiertas</b>			
7.1	m <sup>2</sup> Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 50 mm de espesor y 1150 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 lana de roca de densidad media 145 kg/m <sup>3</sup> , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.	54,05	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
<b>8 Instalaciones</b>			
<b>8.1 Eléctricas</b>			
<b>8.1.1 Puesta a tierra</b>			
8.1.1.1	Ud Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, esquema 7.	266,66	DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8.1.1.2	Ud Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 20 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , y 2 picas.	317,34	TRESCIENTOS DIECISIETE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.1.1.3	m Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x50+2G25 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.	51,18	CINCUENTA Y UN EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
<b>8.1.2 Derivaciones individuales</b>			
8.1.2.1	m Derivación individual monofásica fija en superficie para garaje, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 450/750 V, en canal protectora de PVC rígido de 30x40 mm.	14,60	CATORCE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS



8.1.2.2	m Derivación individual monofásica fija en superficie para garaje, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 450/750 V, en canal protectora de PVC rígido de 30x40 mm.	14,60	CATORCE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
8.1.2.3	m Derivación individual monofásica fija en superficie para garaje, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 450/750 V, en canal protectora de PVC rígido de 30x40 mm.	14,60	CATORCE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
8.1.2.4	m Derivación individual monofásica fija en superficie para garaje, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 40 mm de diámetro.	19,47	DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.1.2.5	m Derivación individual monofásica fija en superficie para garaje, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 40 mm de diámetro.	19,47	DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
<b>8.1.3 Luminarias</b>			
8.1.3.1	Ud Luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, serie S840 IP65, referencia 84751808400FLOX "LLEDÓ", de 162 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x640x106 mm, con lámpara LED LED840, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz extensivo, altura máxima de instalación 5,5 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 16690 lúmenes, grado de protección IP65, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, con sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura, referencia 847500000000K. Instalación suspendida.	793,50	SETECIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
8.1.3.2	Ud Luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.	591,09	QUINIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
8.1.3.3	Ud Luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.	591,09	QUINIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
<b>8.2 Evacuación de aguas</b>			
8.2.1	m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 150 mm, color gris claro.	12,67	DOCE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS



8.2.2	m Bajante interior insonorizada y con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión a presión con junta elástica. Incluso, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	19,75	DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
<b>9 Gestión de residuos</b>			
9.1	m <sup>3</sup> Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km.	4,68	CUATRO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
9.2	m <sup>3</sup> Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km.	4,68	CUATRO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
9.3	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.	2,22	DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
<b>10 Seguridad y salud</b>			
10.1	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	60,37	SESENTA EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS



<b>Cuadro de precios nº 2</b>			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<b>1 Actuaciones previas</b>		
1.1	<p>Ud Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: realización de calicata mecánica con medios mecánicos, hasta alcanzar una profundidad de 3 m con extracción de 2 muestras del terreno, un sondeo a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 2 m tomando 1 muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 10 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, con descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico según UNE 103101; 2 de límites de Atterberg según UNE 103103 y UNE 103104; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201; contenido de materia orgánica según UNE 103204. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.</p> <p>Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Maquinaria</i></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Materiales</i></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>113,45</p> <p>1.656,01</p> <p>35,39</p> <p>54,15</p>	1.859,00
	<b>2 Acondicionamiento del terreno</b>		
2.1	<p>m³ Excavación a cielo abierto, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Maquinaria</i></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>0,79</p> <p>4,64</p> <p>0,11</p> <p>0,17</p>	5,71
2.2	<p>m² Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Maquinaria</i></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Medios auxiliares</i></p>	<p>0,13</p> <p>0,90</p> <p>0,02</p>	

	3 % Costes indirectos	0,03	
			1,08
	<b>3 Cimentaciones</b>		
3.1	m <sup>2</sup> Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-200/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.		
	Mano de obra	0,38	
	Materiales	6,66	
	Medios auxiliares	0,14	
	3 % Costes indirectos	0,22	
			7,40
3.2	m <sup>3</sup> Hormigón HL-250/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.		
	Mano de obra	3,85	
	Materiales	68,20	
	Medios auxiliares	1,44	
	3 % Costes indirectos	2,20	
			75,69
3.3	m <sup>2</sup> Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.		
	Mano de obra	11,81	
	Materiales	1,47	
	Medios auxiliares	0,27	
	3 % Costes indirectos	0,41	
			13,96
3.4	m <sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.		
	Mano de obra	12,81	
	Materiales	244,72	
	Medios auxiliares	5,15	
	3 % Costes indirectos	7,88	
			270,56
	<b>4 Estructuras</b>		
4.1	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 290x180 mm y espesor 8 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 20 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.		
	Mano de obra	9,74	

	<i>Materiales</i>	20,88	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,61	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,94	
			32,17
4.2	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 450x480 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 39 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.		
	<i>Mano de obra</i>	36,95	
	<i>Materiales</i>	154,21	
	<i>Medios auxiliares</i>	3,82	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	5,85	
			200,83
4.3	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 450x480 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 29 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.		
	<i>Mano de obra</i>	31,96	
	<i>Materiales</i>	131,11	
	<i>Medios auxiliares</i>	3,26	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	4,99	
			171,32
4.4	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 450x480 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 29 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.		
	<i>Mano de obra</i>	31,96	
	<i>Materiales</i>	131,11	
	<i>Medios auxiliares</i>	3,26	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	4,99	
			171,32
4.5	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.		
	<i>Mano de obra</i>	0,53	
	<i>Maquinaria</i>	0,05	
	<i>Materiales</i>	1,48	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,04	

	3 % Costes indirectos	0,06	
			2,16
	<b>5 Fachadas y particiones</b>		
5.1	m <sup>2</sup> Muro de doble cara, prefabricado, de hormigón, de 30 cm de espesor, compuesto por dos placas de hormigón de 5 cm de espesor cada una, con caras vistas de color gris, con textura lisa, separadas entre sí por celosías metálicas, con inclusión o delimitación de huecos, para alturas hasta 3 m y longitudes máximas de 8,50 m, hormigonado de su núcleo central con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, con aditivo hidrófugo, y vertido con cubilote; apuntalamiento y desapuntalamiento del muro, una vez haya alcanzado el hormigón la resistencia adecuada.		
	Mano de obra	30,71	
	Maquinaria	28,14	
	Materiales	73,96	
	Medios auxiliares	2,66	
	3 % Costes indirectos	4,06	
			139,53
5.2	m <sup>2</sup> Fachada de paneles sándwich aislantes, de 35 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor cada una 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 vista 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.		
	Mano de obra	6,84	
	Materiales	68,09	
	Medios auxiliares	1,50	
	3 % Costes indirectos	2,29	
			78,72
5.3	m <sup>2</sup> Partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso), sistema tabique TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor total, de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM".		
	Mano de obra	7,12	
	Materiales	16,90	
	Medios auxiliares	0,48	
	3 % Costes indirectos	0,74	
			25,24
5.4	m <sup>2</sup> Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfiles de acero galvanizado de 24x33x3700 mm con una modulación de 70 cm y fijados al forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PANELES: paneles alveolares de PVC, sin ranurado longitudinal, de 250x2550 mm y 8 mm de espesor, acabado lacado, color blanco, fijados mediante pinzas de sujeción de acero inoxidable a los perfiles. Incluso perfiles de terminación, accesorios de suspensión y fijación, perfiles de terminación y tornillería.		
	Mano de obra	6,68	
	Materiales	33,95	
	Medios auxiliares	0,81	
	3 % Costes indirectos	1,24	
			42,68

5.5	m <sup>2</sup> Muro de doble cara, prefabricado, de hormigón, de 20 cm de espesor, compuesto por dos placas de hormigón de 5 cm de espesor cada una, con caras vistas de color gris, con textura lisa, separadas entre sí por celosías metálicas, con inclusión o delimitación de huecos, para alturas hasta 3 m y longitudes máximas de 8,50 m, hormigonado de su núcleo central con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote; apuntalamiento y desapuntalamiento del muro, una vez haya alcanzado el hormigón la resistencia adecuada.			
	<i>Mano de obra</i>		26,04	
	<i>Maquinaria</i>		21,12	
	<i>Materiales</i>		99,23	
	<i>Medios auxiliares</i>		2,93	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		4,48	
				153,80
	<b>6 Carpintería</b>			
6.1	Ud Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 400x500 cm, apertura manual.			
	<i>Mano de obra</i>		64,90	
	<i>Materiales</i>		2.054,95	
	<i>Medios auxiliares</i>		42,40	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		64,87	
				2.227,12
	<b>7 Cubiertas</b>			
7.1	m <sup>2</sup> Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 50 mm de espesor y 1150 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 lana de roca de densidad media 145 kg/m <sup>3</sup> , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.			
	<i>Mano de obra</i>		2,67	
	<i>Materiales</i>		48,78	
	<i>Medios auxiliares</i>		1,03	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		1,57	
				54,05
	<b>8 Instalaciones</b>			
	<b>8.1 Eléctricas</b>			
	<b>8.1.1 Puesta a tierra</b>			
8.1.1.1	Ud Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, esquema 7.			
	<i>Mano de obra</i>		25,34	
	<i>Materiales</i>		228,47	
	<i>Medios auxiliares</i>		5,08	
	<i>3 % Costes indirectos</i>		7,77	
				266,66

8.1.1.2	Ud Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 20 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , y 2 picas. <i>Mano de obra</i>	41,80	
	<i>Materiales</i>	260,26	
	<i>Medios auxiliares</i>	6,04	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	9,24	
			317,34
8.1.1.3	m Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x50+2G25 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. <i>Mano de obra</i>	4,98	
	<i>Maquinaria</i>	0,42	
	<i>Materiales</i>	43,32	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,97	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,49	
			51,18
	<b>8.1.2 Derivaciones individuales</b>		
8.1.2.1	m Derivación individual monofásica fija en superficie para garaje, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 450/750 V, en canal protectora de PVC rígido de 30x40 mm. <i>Mano de obra</i>	2,40	
	<i>Materiales</i>	11,49	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,28	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,43	
			14,60
8.1.2.2	m Derivación individual monofásica fija en superficie para garaje, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 450/750 V, en canal protectora de PVC rígido de 30x40 mm. <i>Mano de obra</i>	2,40	
	<i>Materiales</i>	11,49	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,28	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,43	
			14,60
8.1.2.3	m Derivación individual monofásica fija en superficie para garaje, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 450/750 V, en canal protectora de PVC rígido de 30x40 mm. <i>Mano de obra</i>	2,40	
	<i>Materiales</i>	11,49	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,28	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,43	
			14,60
8.1.2.4	m Derivación individual monofásica fija en superficie para garaje, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 40 mm de diámetro.		

	<i>Mano de obra</i>	2,11	
	<i>Materiales</i>	16,42	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,37	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,57	
			19,47
8.1.2.5	m Derivación individual monofásica fija en superficie para garaje, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 40 mm de diámetro.		
	<i>Mano de obra</i>	2,11	
	<i>Materiales</i>	16,42	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,37	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,57	
			19,47
	<b>8.1.3 Luminarias</b>		
8.1.3.1	Ud Luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, serie S840 IP65, referencia 84751808400FLOX "LLEDÓ", de 162 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x640x106 mm, con lámpara LED LED840, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz extensivo, altura máxima de instalación 5,5 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 16690 lúmenes, grado de protección IP65, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, con sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura, referencia 847500000000K. Instalación suspendida.		
	<i>Mano de obra</i>	7,95	
	<i>Materiales</i>	747,33	
	<i>Medios auxiliares</i>	15,11	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	23,11	
			793,50
8.1.3.2	Ud Luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.		
	<i>Mano de obra</i>	12,69	
	<i>Materiales</i>	549,93	
	<i>Medios auxiliares</i>	11,25	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	17,22	
			591,09
8.1.3.3	Ud Luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.		
	<i>Mano de obra</i>	12,69	
	<i>Materiales</i>	549,93	
	<i>Medios auxiliares</i>	11,25	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	17,22	

			591,09
	<b>8.2 Evacuación de aguas</b>		
8.2.1	m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 150 mm, color gris claro.		
	<i>Mano de obra</i>	6,28	
	<i>Materiales</i>	5,78	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,24	
	3 % <i>Costes indirectos</i>	0,37	
			12,67
8.2.2	m Bajante interior insonorizada y con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión a presión con junta elástica. Incluso, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
	<i>Mano de obra</i>	6,16	
	<i>Materiales</i>	12,63	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,38	
	3 % <i>Costes indirectos</i>	0,58	
			19,75
	<b>9 Gestión de residuos</b>		
9.1	m <sup>3</sup> Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km.		
	<i>Maquinaria</i>	4,45	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,09	
	3 % <i>Costes indirectos</i>	0,14	
			4,68
9.2	m <sup>3</sup> Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km.		
	<i>Maquinaria</i>	4,45	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,09	
	3 % <i>Costes indirectos</i>	0,14	
			4,68
9.3	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.		
	<i>Maquinaria</i>	2,12	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,04	
	3 % <i>Costes indirectos</i>	0,06	
			2,22

	<b>10 Seguridad y salud</b>		
10.1	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.		
	<i>Mano de obra</i>	1,51	
	<i>Materiales</i>	55,95	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,15	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,76	
			60,37

## Presupuesto parcial

### Presupuesto parcial nº 1 Actuaciones previas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
1.1	Ud	<p>Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: realización de calicata mecánica con medios mecánicos, hasta alcanzar una profundidad de 3 m con extracción de 2 muestras del terreno, un sondeo a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 2 m tomando 1 muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 10 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, con descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico según UNE 103101; 2 de límites de Atterberg según UNE 103103 y UNE 103104; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201; contenido de materia orgánica según UNE 103204. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.</p> <p>Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</p>				
			Total Ud .....	1,000	1.859,00	1.859,00
<b>Total presupuesto parcial nº 1 Actuaciones previas :</b>					<b>1.859,00</b>	

**Presupuesto parcial nº 2 Acondicionamiento del terreno**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
2.1	M <sup>3</sup>	Excavación a cielo abierto, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.			
			Total m <sup>3</sup> .....:	104,000	5,71
					593,84
2.2	M <sup>2</sup>	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.			
			Total m <sup>2</sup> .....:	600,000	1,08
					648,00
<b>Total presupuesto parcial nº 2 Acondicionamiento del terreno :</b>					<b>1.241,84</b>

**Presupuesto parcial nº 3 Cimentaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1	M <sup>2</sup>	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-200/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.			
			Total m <sup>2</sup> .....:	600,000	7,40
					4.440,00
3.2	M <sup>3</sup>	Hormigón HL-250/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.			
			Total m <sup>3</sup> .....:	10,400	75,69
					787,18
3.3	M <sup>2</sup>	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.			
			Total m <sup>2</sup> .....:	104,000	13,96
					1.451,84
3.4	M <sup>3</sup>	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.			
			Total m <sup>3</sup> .....:	104,000	270,56
					28.138,24
<b>Total presupuesto parcial nº 3 Cimentaciones :</b>					<b>34.817,26</b>

**Presupuesto parcial nº 4 Estructuras**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 290x180 mm y espesor 8 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 20 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.			
		Total Ud .....	4,000	32,17	128,68
4.2	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 450x480 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 39 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.			
		Total Ud .....	6,000	200,83	1.204,98
4.3	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 450x480 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 29 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.			
		Total Ud .....	8,000	171,32	1.370,56
4.4	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 450x480 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 29 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.			
		Total Ud .....	2,000	171,32	342,64
4.5	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.			
		Total kg .....	12.977,000	2,16	28.030,32
<b>Total presupuesto parcial nº 4 Estructuras :</b>					<b>31.077,18</b>

**Presupuesto parcial nº 5 Fachadas y particiones**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1	M <sup>2</sup>	Muro de doble cara, prefabricado, de hormigón, de 30 cm de espesor, compuesto por dos placas de hormigón de 5 cm de espesor cada una, con caras vistas de color gris, con textura lisa, separadas entre sí por celosías metálicas, con inclusión o delimitación de huecos, para alturas hasta 3 m y longitudes máximas de 8,50 m, hormigonado de su núcleo central con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, con aditivo hidrófugo, y vertido con cubilote; apuntalamiento y desapuntalamiento del muro, una vez haya alcanzado el hormigón la resistencia adecuada.			
		Total m <sup>2</sup> .....	276,000	139,53	38.510,28
5.2	M <sup>2</sup>	Fachada de paneles sándwich aislantes, de 35 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor cada una 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 vista 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.			
		Total m <sup>2</sup> .....	124,000	78,72	9.761,28
5.3	M <sup>2</sup>	Partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso), sistema tabique TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor total, de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM".			
		Total m <sup>2</sup> .....	51,000	25,24	1.287,24
5.4	M <sup>2</sup>	Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfiles de acero galvanizado de 24x33x3700 mm con una modulación de 70 cm y fijados al forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PANELES: paneles alveolares de PVC, sin ranurado longitudinal, de 250x2550 mm y 8 mm de espesor, acabado lacado, color blanco, fijados mediante pinzas de sujeción de acero inoxidable a los perfiles. Incluso perfiles de terminación, accesorios de suspensión y fijación, perfiles de terminación y tornillería.			
		Total m <sup>2</sup> .....	35,000	42,68	1.493,80
5.5	M <sup>2</sup>	Muro de doble cara, prefabricado, de hormigón, de 20 cm de espesor, compuesto por dos placas de hormigón de 5 cm de espesor cada una, con caras vistas de color gris, con textura lisa, separadas entre sí por celosías metálicas, con inclusión o delimitación de huecos, para alturas hasta 3 m y longitudes máximas de 8,50 m, hormigonado de su núcleo central con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote; apuntalamiento y desapuntalamiento del muro, una vez haya alcanzado el hormigón la resistencia adecuada.			
		Total m <sup>2</sup> .....	40,000	153,80	6.152,00
<b>Total presupuesto parcial nº 5 Fachadas y particiones :</b>					<b>57.204,60</b>

**Presupuesto parcial nº 6 Carpintería**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
6.1	Ud	Puerta corredera suspendida de dos hojas para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 400x500 cm, apertura manual.			
			Total Ud .....:	2,000	2.227,12
					4.454,24
					<b>Total presupuesto parcial nº 6 Carpintería :</b>
					<b>4.454,24</b>

**Presupuesto parcial nº 7 Cubiertas**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1	M <sup>2</sup>	Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 50 mm de espesor y 1150 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 lana de roca de densidad media 145 kg/m <sup>3</sup> , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.			
			Total m <sup>2</sup> .....:	615,000	54,05
					33.240,75
			<b>Total presupuesto parcial nº 7 Cubiertas :</b>		<b>33.240,75</b>

**Presupuesto parcial nº 8 Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>8.1.- Eléctricas</b>					
<b>8.1.1.- Puesta a tierra</b>					
8.1.1.1	Ud	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, esquema 7.			
		Total Ud .....	1,000	266,66	266,66
8.1.1.2	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 20 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , y 2 picas.			
		Total Ud .....	1,000	317,34	317,34
8.1.1.3	M	Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x50+2G25 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.			
		Total m .....	15,000	51,18	767,70
<b>Total subcapítulo 8.1.1.- Puesta a tierra:</b>					<b>1.351,70</b>
<b>8.1.2.- Derivaciones individuales</b>					
8.1.2.1	M	Derivación individual monofásica fija en superficie para garaje, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 450/750 V, en canal protectora de PVC rígido de 30x40 mm.			
		Total m .....	65,000	14,60	949,00
8.1.2.2	M	Derivación individual monofásica fija en superficie para garaje, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 450/750 V, en canal protectora de PVC rígido de 30x40 mm.			
		Total m .....	40,000	14,60	584,00
8.1.2.3	M	Derivación individual monofásica fija en superficie para garaje, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 450/750 V, en canal protectora de PVC rígido de 30x40 mm.			
		Total m .....	30,000	14,60	438,00
8.1.2.4	M	Derivación individual monofásica fija en superficie para garaje, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 40 mm de diámetro.			
		Total m .....	30,000	19,47	584,10
8.1.2.5	M	Derivación individual monofásica fija en superficie para garaje, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 40 mm de diámetro.			
		Total m .....	30,000	19,47	584,10
<b>Total subcapítulo 8.1.2.- Derivaciones individuales:</b>					<b>3.139,20</b>
<b>8.1.3.- Luminarias</b>					
8.1.3.1	Ud	Luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, serie S840 IP65, referencia 84751808400FLOX "LLEDÓ", de 162 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x640x106 mm, con lámpara LED LED840, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz extensivo, altura máxima de instalación 5,5 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 16690 lúmenes, grado de protección IP65, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, con sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura, referencia 847500000000K. Instalación suspendida.			
		Total Ud .....	12,000	793,50	9.522,00
8.1.3.2	Ud	Luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.			

			<b>Total Ud .....</b>	<b>16,000</b>	<b>591,09</b>	<b>9.457,44</b>
<b>8.1.3.3</b>	<b>Ud</b>	<b>Luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación empotrada. Incluso lámparas.</b>	<b>Total Ud .....</b>	<b>2,000</b>	<b>591,09</b>	<b>1.182,18</b>
						<b>Total subcapítulo 8.1.3.- Luminarias: 20.161,62</b>
						<b>Total subcapítulo 8.1.- Eléctricas: 24.652,52</b>
<b>8.2.- Evacuación de aguas</b>						
<b>8.2.1</b>	<b>M</b>	<b>Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 150 mm, color gris claro.</b>	<b>Total m .....</b>	<b>60,000</b>	<b>12,67</b>	<b>760,20</b>
<b>8.2.2</b>	<b>M</b>	<b>Bajante interior insonorizada y con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión a presión con junta elástica. Incluso, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</b>	<b>Total m .....</b>	<b>20,000</b>	<b>19,75</b>	<b>395,00</b>
						<b>Total subcapítulo 8.2.- Evacuación de aguas: 1.155,20</b>
						<b>Total presupuesto parcial nº 8 Instalaciones : 25.807,72</b>

**Presupuesto parcial nº 9 Gestión de residuos**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.1	M <sup>3</sup>	Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km.			
			Total m <sup>3</sup> .....:	104,000	4,68
					486,72
9.2	M <sup>3</sup>	Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km.			
			Total m <sup>3</sup> .....:	150,000	4,68
					702,00
9.3	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.			
			Total m <sup>3</sup> .....:	254,000	2,22
					563,88
<b>Total presupuesto parcial nº 9 Gestión de residuos :</b>					<b>1.752,60</b>

**Presupuesto parcial nº 10 Seguridad y salud**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
10.1	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.			
		<b>Total Ud .....:</b>	<b>2,000</b>	<b>60,37</b>	<b>120,74</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 10 Seguridad y salud :</b>					<b>120,74</b>

<b>Presupuesto Total</b>	<b>Importe (€)</b>
<b>1 Actuaciones previas</b>	<b>1.859,00</b>
<b>2 Acondicionamiento del terreno</b>	<b>1.241,84</b>
<b>3 Cimentaciones</b>	<b>34.817,26</b>
<b>4 Estructuras</b>	<b>31.077,18</b>
<b>5 Fachadas y particiones</b>	<b>57.204,60</b>
<b>6 Carpintería</b>	<b>4.454,24</b>
<b>7 Cubiertas</b>	<b>33.240,75</b>
<b>8 Instalaciones</b>	<b>25.807,72</b>
8.1.- Eléctricas	24.652,52
8.1.1.- Puesta a tierra	1.351,70
8.1.2.- Derivaciones individuales	3.139,20
8.1.3.- Luminarias	20.161,62
8.2.- Evacuación de aguas	1.155,20
<b>9 Gestión de residuos</b>	<b>1.752,60</b>
<b>10 Seguridad y salud</b>	<b>120,74</b>
	<b>Total ejecución material (PEM) .....: 191.575,93</b>
	<b>13.00% Gastos generales 24.904,87</b>
	<b>6.00% Beneficio industrial 11.494,56</b>
	<b>Total GG + BI 36.399,43</b>
	<b>Total presupuesto por contrata (PEM + GG + BI) 227.975,37</b>
	<b>21.00 % I.V.A 47.874,83</b>
	<b>Total presupuesto por contrata e iva 275.850,20</b>
<b>11 Honorarios profesionales por redacción del proyecto</b>	<b>2.00 % del P. E. M 3.831,52</b>
<b>12 Dirección de obra</b>	<b>2.00 % del P. E. M 3.831,52</b>
<b>13 Coordinación de seguridad y salud</b>	<b>1.00 % del P. E. M 1.915,76</b>
<b>Total honorarios, dirección de obra y coordinación</b>	<b>9.578,8</b>
	<b>21.00 % I.V.A 2.011,55</b>
<b>INVERSIÓN TOTAL DE LAS INSTALACIONES</b>	<b>287.440,55</b>

El presupuesto total para conocimiento del promotor asciende a doscientos ochenta y siete mil cuatrocientos cuarenta euros con cincuenta y cinco céntimos. (287.440,55)

Palencia, Mayo de 2022.

El alumno de la titulación en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Fdo: Sergio Otero Ruiz

