



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural**

Proyecto de gestión de una cooperativa de explotación en común de la tierra y de comercialización, en 500 has. de regadío, en San Miguel del Pino y Villamarciel (Valladolid)

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

Tutor: Manuel García Zumel  
Cotutor: Enrique Relea Gangas

Palencia, Junio de 2013

Copia para el tutor/a



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural**

**TOMO I/III:  
MEMORIA  
ANEJOS**

Proyecto de gestión de una cooperativa de explotación en común de la tierra y de comercialización, en 500 has. de regadío, en San Miguel del Pino y Villamarciel (Valladolid)

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

Palencia, Junio de 2013

# DOCUMENTO 1: MEMORIA

# ÍNDICE MEMORIA

<b>1. Objeto del proyecto.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Antecedentes.....</b>	<b>4</b>
2.1. Bases del Proyecto.....	4
2.2. Promotor.....	5
2.3. Condicionantes del medio.....	5
2.4. Situación actual.....	8
<b>3. Justificación de la solución adoptada.....</b>	<b>10</b>
3.1. Alternativa 0: Situación actual.....	10
3.2. Alternativa 1: Gestión en común de la maquinaria.....	10
3.3. Alternativa 2: Gestión en común de las explotaciones, mediante la constitución de una cooperativa.....	10
3.4. Elección de la Alternativa.....	11
<b>4. Ingeniería del proyecto.....</b>	<b>12</b>
4.1. Ingeniería del proceso.....	12
4.2. Ingeniería de las obras.....	16
<b>5. Memoria constructiva.....</b>	<b>17</b>
5.1. Sustentación del edificio.....	17
5.2. Sistema estructural.....	17
5.3. Sistema envolvente.....	18
5.4. Sistema de compartimentación.....	19
5.5. Sistema de acabados.....	20
5.6. Sistema de acondicionamiento e instalaciones.....	20
5.7. Resumen de la memoria constructiva.....	22
<b>6. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación.....</b>	<b>23</b>
6.1. DB SE Seguridad Estructural. Cumplimiento de la norma EHE. Instrucción de hormigón estructural.....	23
6.2. DB SI Seguridad en caso de incendio.....	25
6.3. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.....	27
6.4. DB HS Salubridad.....	30
6.5. DB HE Ahorro de Energía.....	31
6.6. DB HR Protección frente al ruido.....	32

<b>7. Programación de las obras .....</b>	<b>33</b>
7.1. Método de programación y actividades .....	33
7.2. Grafo Pert .....	34
7.3. Diagrama de Gantt.....	34
<b>8. Puesta en marcha del proyecto .....</b>	<b>35</b>
<b>9. Programa de actuaciones ambientales .....</b>	<b>35</b>
9.1. Marco legal .....	35
9.2. Afecciones .....	36
9.3. Acciones y efectos ambientales del proyecto .....	36
9.4. Matriz de valoración de impactos negativos .....	37
9.5. Medidas protectoras y correctoras.....	38
9.6. Conclusión .....	39
<b>10. Estudio económico .....</b>	<b>40</b>
10.1. Análisis de la inversión .....	40
10.2. Gastos e ingresos ordinarios y flujos de caja.....	41
10.3. Resultado de la evaluación económica y financiera .....	41
<b>11. Resumen del presupuesto.....</b>	<b>44</b>

## 1. Objeto del Proyecto

El presente proyecto tiene por objeto la constitución de una cooperativa de uso en común de la tierra acordada por ciertos miembros de la Comunidad de Regantes del Canal de Tordesillas, sector I, en los términos municipales de San Miguel del Pino y Villamarciel (Valladolid). Para ello, se requiere la planificación de una alternativa de regadío con rotaciones de cinco años de duración, así como la construcción de una nave agrícola que sirva para guardar, por un lado, la maquinaria y los insumos y por otro, los productos obtenidos hasta su comercialización.

Las fases de las que consta este proyecto son las siguientes:

- Zonificación del área que va a conformar la explotación, dividiéndola en seis subsectores, de los que cuatro de ellos se compondrán a su vez de cuatro hojas de rotación, otro se dedicará al cultivo de una especie de árbol frutal y una última a un cultivo herbáceo plurianual.
- Estudio y planificación de los cultivos que conformarán las distintas rotaciones, de modo que estén adaptados a los condicionantes agroclimatológicos de la zona, así como a las necesidades del mercado.
- Dimensionamiento de la nave según las necesidades asociadas a la explotación.
- Proyecto de la nave
- Diseño del plan de explotación.
- Estudio económico

## 2. Antecedentes

El área objeto del proyecto se encuentra a unos 20 km de la capital y pertenece a la zona regable del Canal de Tordesillas, en su Sector I, que abarca la parte situada al este del casco urbano de Tordesillas, entre la autovía A-62, que une Tordesillas con Valladolid, y el río Duero. Las principales vías de comunicación de la zona son la VP-5804 y la VP 9803, que comunican respectivamente, la autovía A-62 con Villamarciel y San Miguel del Pino.

La zona regable del canal de Tordesillas ha sido recientemente modernizada, según proyecto redactado en octubre de 2007, sustituyéndose el sistema de distribución mediante acequias, por tubería a presión. Para ello se construyeron dos estaciones de Bombeo, su automatización, la red de riego y la telegestión de las mismas. En su Sector I, dicha modernización abarcó 1252,49 ha, con una impulsión en cabecera de 83 m.c.a. y una longitud total de red de 29,405 km y diámetro, distribuyendo el agua a 113 agrupaciones de riego. La estación de bombeo proyectada toma el agua directamente del río Duero.

### 2.1. Bases del proyecto

La disminución de la mano de obra en el sector agrícola, el aumento de la competitividad y el encarecimiento de los medios de producción, han provocado la necesidad de una reestructuración del sector. Es por ello que los agricultores son cada

día más conscientes de que deben adaptarse a los mercados y mejorar la gestión de sus explotaciones de modo que los márgenes netos sean mayores.

Las recientes obras de modernización del regadío que han tenido lugar en la zona regable del Sector I de Tordesillas, han hecho posible que algunos agricultores pertenecientes a dicha comunidad de regantes, se hayan reunido para buscar soluciones a estos desafíos. Por ello, han acordado la constitución de una cooperativa de uso en común de la tierra, con el fin de negociar de forma más ventajosa los gastos y compartir en la medida de lo posible los medios de producción, así como planificar la comercialización de los productos de modo que se optimice su precio en el mercado.

Con este fin, la agrupación de agricultores ha solicitado la redacción del presente Proyecto

## **2.2 Promotor**

Se redacta el presente Proyecto por encargo de un conjunto de productores, pertenecientes a la comunidad de regantes del Canal de Tordesillas, para su realización por la Graduada en ingeniería Agrícola y del Medio Natural, Elena de Esteban Rodrigo.

## **2.3 Condicionantes del medio**

### CONDICIONANTES LEGALES

Para la construcción de la nave, la normativa urbanística de aplicación es el Plan General de Ordenación de Tordesillas. El terreno donde se ubicará está clasificado como Rústico, de uso agrario, con árboles de ribera. Teniendo en cuenta las características y el destino de la edificación, así como la superficie total, se cumplen las previsiones tanto de uso, como de edificabilidad, tipología y otros condicionantes urbanísticos, sin que ello suponga ningún tipo de limitación.

El resto del área ocupada se ubica sobre suelo igualmente rústico y, dado que su uso va a ser exclusivamente agrario, a priori, no se presentan limitaciones.

El área no está afectada por la Red Natura 2000

Las obras y actividades que se van a desarrollar con el presente proyecto, no son susceptibles de ocasionar molestias significativas, alterar las condiciones de salubridad, causar daños al medioambiente, ni de producir riesgos para las personas o bienes, dado que no son actividades incluidas en los anexos III y IV de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León, por lo que este proyecto no está sujeto a Evaluación de Impacto Ambiental.

En cuanto a la legislación sobre ayudas al sector agrario, está descrita en el anejo 1 de Condicionantes del Medio, donde se pueden conocer las distintas ayudas a las que se puede acoger esta explotación agraria y la Cooperativa que la gestiona. Sin embargo, hay que tener en cuenta que todas las órdenes que regulan las ayudas descritas, requieren de la correspondiente convocatoria, las cuales están condicionadas a las distintas coyunturas económicas que puedan darse. Asimismo, en el caso de que se convoquen, su concesión o no está a su vez condicionada al cumplimiento de los requisitos establecidos en las bases de las convocatorias y, en muchos casos, a la disponibilidad presupuestaria del Órgano que las regula. Es por

ello, que para el estudio económico no vamos a considerar posibles ingresos provenientes de estas ayudas.

### CONDICIONANTES URBANÍSTICOS

La parcela en la que se va a ubicar la nave se encuentra en el Término Municipal de Tordesillas, en su anejo de Villamarciel, con número de identificación catastral 47166A40600066.

Su ordenación urbanística se rige por el Plan General de Ordenación Urbana de Tordesillas (2005). Según ésta, la clasificación y calificación del suelo es Suelo Rústico Protegido – Protección Agrícola de Regadío.

La Ordenanza aplicable es la de Régimen de suelo rústico, en los siguientes términos:

Ámbito de aplicación	Art. 11.3.2.	Usos excepcionales en suelo rústico. Grupo I: Explotaciones agrícolas, ganaderas, piscícolas, forestales y cinegéticas	
		PLANEAMIENTO VIGENTE	PROYECTO
Compatibilidad y localización de usos	Art. 11.4.1.	Condiciones particulares para usos del Grupo I	Explotación agrícola - Uso permitido
Superficie mínima de parcela	Art. 11.4.1.1.2.	10.000	Cumple
Posición de la edificación	Art. 11.5.2.II.B	3 m a linderos 3 m a frente parcela 5 m a eje de caminos	Cumple
Ocupación	Art. 11.5.2.III.A	20%	
Edificabilidad	-	4.000 m <sup>2</sup>	1043,15 m <sup>2</sup>
Volumen computable	-	El resultante	Cumple
Superficie total computable	Art. 11.5.2.III.B	4.000 m <sup>2</sup>	1043,15 m <sup>2</sup>
Condiciones de altura	Art 11.5.2.I	Altura interior: < 12 m Cubriera: < 14 m Alero: < 7 m	6,0 m 8,5 m 6,0 m
Retranqueos vías / linderos	Art 11.5.2.II.B	3 m a linderos 3 m a frente parcela 5 m a eje de caminos	Cumple
Composición, color y forma	Art 11.5.4.I	Cuidar el diseño y tratamiento	Cumple
Integración paisajística	Art 11.5.2.II	Atenuar el impacto visual mediante elementos naturales	Se aprovecha la vegetación frondosa existente en la parcela
Cubiertas	Art. 11.5.2.IV	Se adaptarán a soluciones de la zona. Se prohíben las cubiertas planas	Cumple
Materiales de fachada	Art. 11.5.4.I	Prohibido materiales reflectantes y brillantes	Cumple

## EL CLIMA

La zona se caracteriza por un clima continental acusado, con una gran oscilación térmica anual. La temperatura media anual es de 11,7° C, siendo la temperatura media del otoño sensiblemente más baja que la de la primavera. La temperatura media de las mínimas absolutas anuales es de -8,08° C. Durante los meses de primavera se registran con frecuencia temperaturas mínimas que pueden ocasionar daños en los cereales y otros cultivos de invierno, si se encuentran en una fase de desarrollo sensible a las heladas (espigado, floración, etc.).

La media de máximas del mes más cálido sobrepasa los 29° C, lo que puede ocasionar “golpes de calor” si van asociados con humedades relativas bajas y con vientos secos.

Las fechas extremas de heladas pueden situarse entre el 16 de octubre y el 14 de mayo, con lo que resulta un periodo libre de heladas de unos 5 meses aproximadamente, llegando incluso algún año a tener un periodo frío o de heladas que puede llegar hasta los 8 meses.

El intervalo medio con temperaturas medias iguales o superiores a 12° C, que puede considerarse como temperatura umbral para los cultivos de verano no muy exigentes al calor, comprende desde primeros de mayo hasta finales de octubre (unos 180 días).

La precipitación media anual es de 479 mm. El índice de potencialidad agrícola de Turc en regadío es de 36,1 y en secano de 10,3. El factor R de erosividad de la lluvia es de 61.

Desde el punto de vista de la ecología de los cultivos (Papadakis), el invierno es del tipo avena fresco (av) y el verano del tipo maíz (M), lo que corresponde a un régimen térmico templado cálido (TE). El régimen de humedad es mediterráneo húmedo (ME), siendo meses secos, julio, agosto y septiembre; intermedios marzo, abril, mayo, junio y octubre y húmedos los restantes.

## HIDROGEOLOGÍA

El Mapa de Reconocimiento Hidrológico de España (IGM-1971), considera los depósitos aluviales de vegas y terrazas como zonas de asiento de acuíferos libres en materiales permeables de porosidad intergranular y elevada transmisividad.

Los acuíferos libres asociados a los aluviales son, en el caso que nos ocupa, exclusivos del río Duero. En su estado original, era un acuífero regulado por el nivel del río, con aportes vega-cauce en periodos lluviosos y cauce-vega en estiaje.

## LOS SUELOS

La zona de estudio es joven desde el punto de vista geológico, perteneciendo al Mioceno Medio y Superior, con recubrimientos cuaternarios. Se encuentra situada entre el centro y el borde occidental de la cuenca Terciaria del Duero, cuyos materiales son neógenos en su mayor parte.

La cuenca Terciaria del Duero es una amplia sineclise de carácter tectónico, constituido por bloques desnivelados que han sufrido ajustes durante el final del terciario, moviéndose en función de fracturas en diferentes direcciones. Durante esta

etapa fue colmándose de sedimentos, dominando en esta zona los materiales silíceos: arenas, arcillas y conglomerados.

Geomorfológicamente la zona está constituida por la acción erosiva que, durante el cuaternario, ha ejercido la red fluvial. En estas condiciones se consideran dos grandes superficies altas: la superior, desarrollada por diferenciación litológica, y otra, de acumulación, algo más baja. En estas superficies se encaja la red actual del Duero con formación de una serie de terrazas o superficies morfológicas escalonadas.

## MÉTODO DE RIEGO

Actualmente, el método de riego que predomina, casi en exclusividad, es el riego por aspersión, tanto por las características topográficas, como por las características específicas de los suelos, que no aconsejan movimientos de tierra y requieren un adecuado control del manejo del agua.

## AGROLOGÍA

El clima y las características de los suelos han condicionado una serie de cultivos, recomendando para la zona especies, principalmente en regadío, pertenecientes a los grupos siguientes:

- Maíz.
- Patata.
- Remolacha.
- Cebada de invierno.

### **2.4 Situación actual**

El área objeto del proyecto ocupa una extensión de 506,13 ha, ubicadas entre los términos municipales de San Miguel del Pino y Villamarciel, con aproximadamente la misma superficie en cada uno de los términos.

Orográficamente la zona no presenta grandes desniveles, oscilando la altimetría entre las cotas 678 y 698 msnm.

El total de parcelas incluidas en la Cooperativa será de 162, con una superficie media de 3,12 ha por parcela.

En cuanto al régimen de tenencia de la tierra de la zona objeto del proyecto, se observan los siguientes porcentajes:

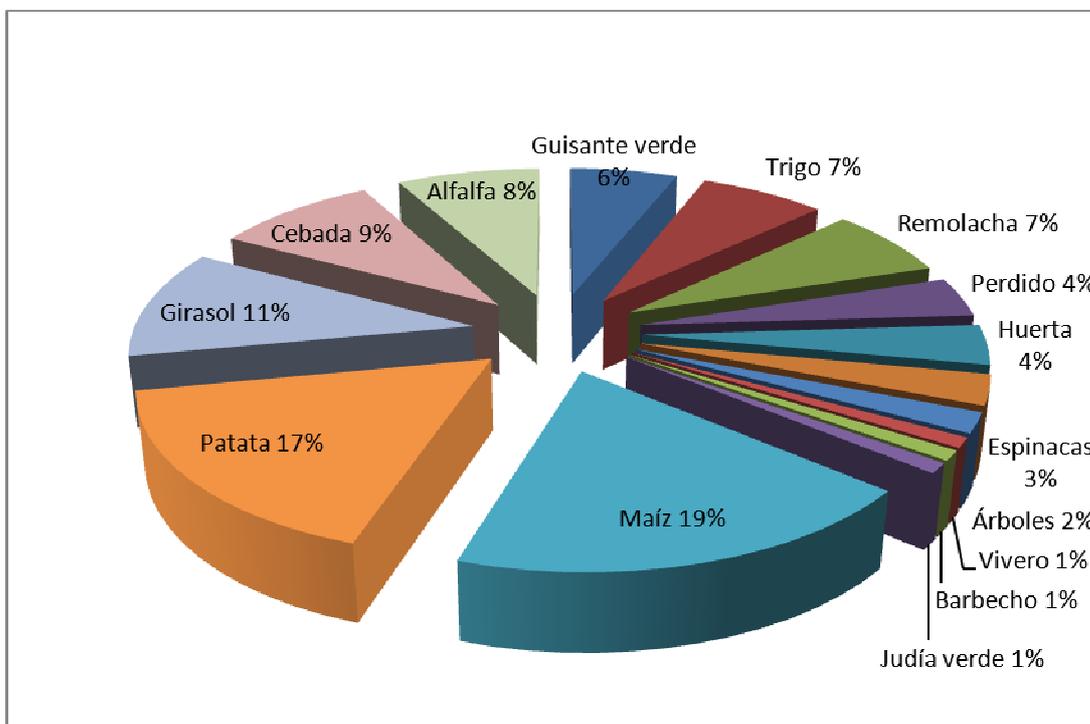
	<i>San Miguel del Pino</i>	<i>Tordesillas</i>
En propiedad	42%	50%
En arrendamiento	52%	42%
En aparcería	0%	2%
Otros regímenes	6%	6%

Por otro lado, en cuanto a la ocupación profesional de los trabajadores de la agricultura, nos encontramos un alto porcentaje que personas físicas que tienen como

actividad económica principal una actividad diferente de la agrícola, siendo a su vez, una población muy envejecida. Todo ello dificulta la realización de las labores por el propio titular de la explotación, con una progresión creciente de labores que son subcontratadas, con el consiguiente coste que ello supone.

	<i>San Miguel del Pino</i>	<i>Tordesillas</i>
<b>Personas físicas titulares de explotación</b>	<b>14</b>	<b>265</b>
<34 años	2	28
35-54 años	4	102
55-64 años	2	76
>65 años	6	59
Personas cuya ocupación principal es la explotación	10	176
Personas cuya ocupación principal es distinta de la agricultura	4	89

En cuanto a los cultivos propios de la zona, a continuación se detalla el porcentaje por cultivos durante el año 2012 en la zona regable del Canal de Tordesillas.



Con el presente proyecto se pretende implantar cultivos o variedades que, sin salirse de los hábitos propios de la zona, supongan una innovación comercial que provea a los miembros de la cooperativa de un mayor margen neto.

### **3. Justificación de la solución adoptada**

#### **3.1. ALTERNATIVA 0: Situación actual**

Teniendo en cuenta que aproximadamente la mitad de la superficie de la zona se está explotando en régimen de arrendamiento, y que los profesionales agrarios son en general una población envejecida, se considera que la explotación individual de la tierra supondrá un problema a corto y medio plazo, tanto en la disponibilidad de mano de obra, como en la rentabilidad de las explotaciones. Es por ello, que esta alternativa es manifiestamente mejorable y por ello se plantea la formulación de este proyecto.

#### **3.2. ALTERNATIVA 1: Gestión en común de la maquinaria**

En la alternativa 1, se plantea reducir gastos de explotación mediante la utilización en común de la maquinaria, frente al sistema tradicional del uso individual de la maquinaria en propiedad o contratación de las labores de cultivo.

Dado que tradicionalmente las explotaciones cuentan en general con un alto grado de mecanización y que la tendencia es a poseer la maquinaria en propiedad, muchas veces sobredimensionada para las necesidades de la explotación, o bien a contratar ciertas labores, lo cual supone un incremento de los gastos de producción, el uso en común de la maquinaria favorecería un ahorro considerable, principalmente en los gastos de amortización de la misma.

Sin embargo, esta alternativa complicaría la gestión, dado que muchas de las labores que se tienen que llevar a cabo cuentan con un corto plazo de tiempo para ser realizadas en su momento óptimo, y pueden surgir conflictos de intereses entre los distintos titulares de las explotaciones agrarias.

#### **3.3. ALTERNATIVA 2: Gestión en común de las explotaciones, mediante la constitución de una cooperativa**

En este caso, se trata de gestionar el conjunto de las explotaciones, como una sola. Para ello, se requeriría de la planificación de los cultivos, las labores, las necesidades de insumos y la comercialización, así como personal contratado por la cooperativa (un gerente, un peón y, ocasionalmente, personal eventual) que efectúe los trabajos requeridos, así como externalizar las operaciones que sean necesarias.

De esta forma, se permitiría incrementar el tamaño de las parcelas agrícolas, optimizando las distintas labores a llevar a cabo y realizando rotaciones que sean beneficiosas desde el punto de vista agronómico y que faciliten la salida comercial de los productos.

Los socios de la cooperativa y actuales titulares de las explotaciones, cederían el uso de la tierra a la Cooperativa, y recibirían a cambio el beneficio neto proporcional a la superficie aportada a la misma.

### 3.4. Elección de la Alternativa

La elección de la alternativa nº2 como la más adecuada para la zona, se toma a través de un “Análisis Multicriterio”, ateniéndonos a una valoración técnica, económica y ambiental.

Medioambientalmente hablando, las dos alternativas presentan escasos impactos sobre el medio, si bien, la alternativa 2, supone que, al incrementar el tamaño de las parcelas agrícolas, se eliminarán márgenes de muchas parcelas, que en algunos casos pueden servir de refugio para la fauna de la zona. Sin embargo, dicho impacto se considera mínimo, dado que los ribazos existentes en la actualidad son de muy pequeño tamaño, ya que se trata de una zona de una actividad agraria muy intensa.

En cuanto a los criterios técnicos, se considera que la complejidad de la gestión de la alternativa 1, no compensa frente a los beneficios económicos que eso supondría. Mientras que en el caso de la alternativa 2, la planificación en conjunto de la explotación, permite optimizar todos en los pasos del proceso productivo, lo cual revertirá necesariamente en su rentabilidad.

Finalmente, si tratamos el aspecto económico, la alternativa 2 presenta una ventaja sobre la alternativa 1, ya que en la elección de los cultivos a implantar, se buscará siempre incrementar el margen neto de los productos obtenidos, teniendo en cuenta tanto los costes de producción, como su demanda en el mercado. Para ello, la construcción de una nave que permita el almacenamiento de los productos en unas óptimas condiciones de conservación, favorecerá el poder vender los productos en el momento más adecuado, en función de la evolución anual de los precios.

Valorando estos tres criterios, en una escala de 1 a 3, entendiendo que el valor 1 corresponde a calificación baja, el 2 a calificación media y el 3 a alta, obtenemos la siguiente tabla de decisión:

	VALORACIÓN			
	TÉCNICA	ECONÓMICA	AMBIENTAL	GLOBAL
<b>Alternativa 0</b>	1	1	3	5
<b>Alternativa 1</b>	2	2	3	7
<b>Alternativa 2</b>	3	3	2	8

Por tanto, la alternativa elegida es la 2.

## 4. Ingeniería del proyecto

Dada la alternativa elegida de explotación en común de la tierra, se procederá a continuación a describir el proyecto tanto en su aspecto constructivo, como en lo que se refiere a la gestión de la explotación agrícola.

De la planificación de los distintos cultivos, se deducirán las necesidades de maquinaria, mano de obra, instalaciones, etc., así como el dimensionamiento de la nave necesaria para la explotación.

### 4.1. Ingeniería del proceso

Dado que la superficie sobre la que se va a intervenir ocupa una gran extensión (500 ha), se ha considerado dividirla en seis subsectores. Cuatro de ellos se dividirán a su vez en cuatro hojas, sobre las que se realizará una rotación de cinco años. Otro de los subsectores tendrá un cultivo herbáceo permanente de 5 años de duración y el último se destinará a un cultivo leñoso. De esta forma se garantizará una adecuada y suficiente diversificación, de modo que se aseguren unos ingresos mínimos independientemente de los condicionantes externos.

El tamaño de las hojas de rotación será de entre 25 y 30 ha, lo que se considera una superficie suficiente para que las labores se puedan realizar de forma eficiente, minimizando los tiempos muertos de desplazamiento de la maquinaria. La distribución de las distintas zonas de cultivo se puede observar en el **Plano nº 3** de Zonificación de la explotación.

#### 4.1.1. Cultivos a implantar

En la decisión de los cultivos que se van a incluir en las distintas rotaciones de cultivo se ha tenido en cuenta por un lado, las prácticas habituales de la zona y por otro, introducir cierto grado de innovación que aporte un cierto valor añadido en el mercado y que sufran una menor fluctuación de sus precios. Es por ello, que los cultivos elegidos son los siguientes:

- Maíz dulce.
- Patata, variedad Monalisa.
- Cebada maltera, con destino la industria cervecera.
- Trigo de fuerza.
- Teff.
- Guisante verde con destino industrial.
- Judía verde, también con destino industrial.
- Espinaca.
- Alfalfa, como cultivo plurianual, con una duración de cinco años.
- Pistacho, como plantación permanente.

En cuanto a la descripción del proceso productivo de cada uno de estos cultivos, viene especificado en el Anejo 5 del presente proyecto. En él se describen las operaciones de cultivo, las necesidades de maquinaria, insumos, mano de obra, los gastos y los ingresos esperados.

#### 4.1.2. Maquinaria y aperos

Teniendo en cuenta el tamaño de la explotación, gran parte de la maquinaria y equipos necesarios serán propiedad de la Cooperativa, sin embargo, ciertas operaciones puntuales podrán ser contratadas con empresas especializadas, como es el caso de la recolección de los productos frescos destinados a industria, como son el guisante, la judía, la espinaca o el maíz dulce, ya que requieren cosechadoras refrigeradas. Asimismo, la plantación y la recolección de los pistachos, así como la dirección y la asistencia técnica, la realizará una empresa del sector, que será la misma que aporte los plántones. Por último, la siega, acondicionamiento y transporte de la alfalfa la realizará la industria deshidratadora, la cual devengará dichos gastos del precio de compra del forraje.

A continuación se relacionan las necesidades de maquinaria y aperos de la explotación:

##### MAQUINARIA

- Tractor 120 CV
- Tractor 70 CV
- Cosechadora de cereales, L=7m
- Cosechadora de patatas
- Cosquilde
- Sembradora a chorrillo
- Sembradora de precisión
- Plantadora de patatas automática de 3 líneas.

##### APEROS

- Arado de vertedera trisurco
- Cultivador de 9 brazos
- Subsolador
- Grada rotativa
- Abonadora arrastrada, L=7m
- Pulverizadora arrastrada
- Empacadora
- Pala
- Rodillo
- Remolque
- Tanque

#### 4.1.3. Mano de obra

Es irrefutable que una de las mayores bondades de la alternativa elegida es la reducción de las necesidades de mano de obra y, con ello, de los costes de producción.

En la gestión de la Cooperativa es necesario distinguir entre las labores agrícolas y las labores administrativas, contables y comerciales. Para ello se contará con un Capataz agrícola que se encargue de todas las labores de la explotación, el cual deberá tener la formación adecuada acreditada y experiencia suficiente en este campo. Asimismo, podrá contar con la colaboración de mano de obra eventual para la realización de labores puntuales que requieran de un gran volumen de trabajo, por no estar totalmente mecanizadas, como son las operaciones de riego o las labores de injertos, reinjertos y podas en los árboles de pistacho.

En cuanto al trabajo administrativo, contable y comercial, todo ello será función del Gerente de la Cooperativa, el cual se encargará del cumplimiento de todas las prescripciones legales, de llevar los libros contables y de mantener contacto con proveedores y con compradores, de modo que se garantice una correcta gestión de la Cooperativa, atendiendo a obtener los mejores resultados económicos posibles.

Por último, es necesario tener en cuenta, como se ha explicado anteriormente, que ciertas labores serán externalizadas, con el fin de mejorar la eficiencia de la gestión, siempre que el coste de la externalización de dicho servicio sea menor que el

coste de hacerlo con recursos propios. Es el caso de la recolección de los productos frescos (maíz dulce, guisante verde, judía verde y espinaca), la siega, acondicionamiento y transporte de la alfalfa y la plantación, recolección, asistencia técnica y dirección del cultivo del pistacho.

#### 4.1.4. Margen Bruto de los cultivos

Una vez descritos en el anexo nº 5 los costes de producción y los ingresos esperados de cada uno de los cultivos que componen la explotación, a continuación pasamos a detallar el Margen Bruto esperado para cada especie, en la siguiente tabla:

Cultivo	Ingresos (€/Ha)	Gastos (€/Ha)	Margen Bruto (€/Ha)
Maíz Dulce	2760,00	1616,28	1143,72
Patata	7500,00	5222,58	2277,42
Cebada Maltera	1071,00	788,66	282,34
Trigo de Fuerza	1555,00	1113,09	441,91
Teff	1060,00	551,97	508,03
Guisante Verde	1840,00	994,13	845,87
Judía Verde	2400,00	1429,86	970,14
Espinaca	2530,00	1468,65	1061,35
Alfalfa (*)	2364,00	1685,46	678,54
Pistacho (**)	2580,00	1795,90	784,10

(\*) Dato medio de 5 años

(\*\*) Dato medio de 10 años

#### 4.1.5. Alternativas y rotaciones de cultivo

Como ya se ha explicado anteriormente, contamos con rotaciones de cultivos en cuatro de los seis subsectores existentes, cada uno de ellos, compuesto por 4 hojas y una duración de la rotación de 5 años.

Las alternativas se han diseñado del modo más favorable posible desde el punto de vista agronómico, variando las especies, de modo que se minimice el riesgo de plagas y enfermedades, y que las exigencias de elementos nutricionales del suelo sea la más equilibrada posible a lo largo del tiempo, alternando los cultivos más exigentes en nutrientes, con otros menos exigentes.

Desde el punto de vista económico, la rotación de cultivos también minimiza los riesgos, que tanto por motivos agroclimáticos, como por motivos de las fluctuaciones de precios en el mercado puedan existir, asegurándose unos ingresos constantes en la medida de lo posible. Para ello, se ha procurado que la superficie dedicada a cada cultivo en el conjunto de la explotación sea más o menos la misma año tras año.

Por tanto, las alternativas propuestas, cuyo cronograma está detallado en el anejo 5, son las siguientes:

Subsector 1	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Hoja 1	Maíz dulce	Guisante / Teff	Patata	Espinaca	Cebada maltera
Hoja 2	Espinaca	Cebada maltera	Maíz dulce	Guisante / Teff	Patata
Hoja 3	Patata	Espinaca	Cebada maltera	Maíz dulce	Guisante / Teff
Hoja 4	Guisante / Teff	Patata	Espinaca	Cebada maltera	Maíz dulce
Subsector 2	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Hoja 1	Patata	Trigo	Espinaca / Judía verde	Maíz	Guisante
Hoja 2	Trigo	Espinaca / Judía verde	Maíz	Guisante	Patata
Hoja 3	Espinaca / Judía verde	Maíz	Guisante	Patata	Trigo
Hoja 4	Maíz	Guisante	Patata	Trigo	Espinaca / Judía verde
Subsector 3	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Hoja 1	Trigo	Maíz	Guisante / Teff	Espinaca / Judía verde	Patata
Hoja 2	Patata	Trigo	Maíz	Guisante / Teff	Espinaca / Judía verde
Hoja 3	Espinaca / Judía verde	Patata	Trigo	Maíz	Guisante / Teff
Hoja 4	Guisante / Teff	Espinaca / Judía verde	Patata	Trigo	Maíz

Subsector 4	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Hoja 1	Guisante / Teff	Cebada	Trigo	Espinaca / Judía verde	Maíz
Hoja 2	Espinaca / Judía verde	Guisante / Teff	Cebada	Patata	Trigo
Hoja 3	Trigo	Maíz	Guisante / Judía verde	Cebada	Espinaca / Teff
Hoja 4	Guisante / Teff	Cebada	Trigo	Espinaca / Judía verde	Maíz

#### 4.1.6. Dimensionamiento de las construcciones

Para calcular el dimensionamiento de la nave se han tenido en cuenta por un lado las previsiones estimadas de cosecha de grano (cebada, trigo y teff) y de patata, ya que son los únicos productos que se van a almacenar. Por otro lado, de estas estimaciones de producción, se considera que aproximadamente un 60 % será vendido en el mismo momento de la cosecha. Además hay que tener en cuenta que las fechas de recolección de los distintos productos varían de junio a octubre, en función del cultivo, por lo que las necesidades de almacenamiento serán muy variables dentro de este periodo.

En cuanto a la maquinaria, se ha hecho un cálculo de superficie ocupada por cada máquina y apero, a lo que se ha sumado una zona de mantenimiento, aceite y repuestos de 125 m<sup>2</sup> y se ha incrementado la superficie resultante en un 50 % para facilitar el movimiento de la maquinaria, resultando una superficie de 435 m<sup>2</sup>. Esta superficie, permitirá la accesibilidad y la maniobrabilidad, así como la posibilidad de que puedan acceder camiones basculantes para las operaciones de carga y descarga.

Por último, se ha previsto un almacén de productos fitosanitarios que contará con estanterías que permitan mantener los productos ordenados y aislados del suelo, de modo que se garantice su conservación y su buen uso. Este espacio contará con respiraderos con salida directa al exterior, para evitar posibles riesgos para la salud, en caso de emanaciones tóxicas.

En consecuencia, se han calculado las siguientes necesidades de almacenamiento para las distintas zonas de la nave:

1. ALMACÉN DE MAQUINARIA Y APEROS..... 435 m<sup>2</sup>
  2. ALMACÉN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS ..... 12,60 m<sup>2</sup>
  3. ZONA DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS..... 560 m<sup>2</sup>
- 
- TOTAL ..... 1007,60 m<sup>2</sup>**
- 
4. ZONA DE PLAYA (EXTERIOR)..... 500 m<sup>2</sup>

En definitiva, se va a proyectar una nave rectangular a dos aguas de 20 metros de ancho y 55 metros de largo, con una altura de cumbre de 6 metros y cerramientos hasta la cubierta en todas sus caras. Los pórticos estarán separados entre sí 5,55 metros, por lo que se requerirán 11 pórticos con una luz de 20 metros.

#### **4.2. Ingeniería de las obras**

Dado el proceso productivo descrito, se considera necesaria la construcción de una nave de almacenamiento para la parte de la producción que no sea vendida en el momento de la cosecha, junto con espacio para la guarda de maquinaria, aperos e insumos. Para ello se ha considerado que dicha nave requerirá de los siguientes sectores:

- Almacén de maquinaria y aperos
- Zona de mantenimiento
- Almacén de productos fitosanitarios
- Zona de almacenamiento de productos: zona de almacenamiento de grano, zona de almacenamiento de patatas y zona de almacenamiento de paja.
- Zona exterior de playa

En este caso, no se considera necesario incluir en el proyecto de la nave una oficina, ni zona de vestuarios y aseos, puesto que se cuenta con una edificación dentro del casco urbano de Villamarciel, perteneciente a la Comunidad de Regantes y que actualmente se encuentra acondicionada para dicha labor.

Los condicionantes constructivos que se nos plantean para cada una de estas zonas y que habrá que tener en cuenta a la hora de diseñar la nave son las siguientes:

1º) En la zona de guarda de equipos y maquinaria se requerirá una superficie y una altura tales que permitan la accesibilidad y la maniobrabilidad, así como la posibilidad de que puedan acceder camiones basculantes para las operaciones de carga y descarga.

2º) La zona de mantenimiento no requerirá de una separación física de la zona de almacenamiento de maquinaria, sin embargo, estará bien delimitada para su acondicionamiento y para dotarla de las condiciones de seguridad adecuadas.

3º) El almacén de productos fitosanitarios contará con estanterías que permitan mantener los productos perfectamente diferenciados, ordenados y aislados del suelo, de modo que se garantice su conservación y su buen uso. Este espacio contará con respiraderos con salida directa al exterior, para evitar posibles riesgos para la salud, en caso de emanaciones tóxicas.

No obstante, en el caso de los productos fitosanitarios, hay que tener en cuenta que habitualmente no requerirán de almacenamiento, ya que las empresas suministradoras se encargarán de transportarlos a pie de parcela en el momento en que vayan a ser aplicados y procederán inmediatamente a la eliminación de los envases y los productos restantes a un punto SIGFITO.

4º) La zona de almacenamiento de grano y patatas requerirá de un muro de contención que soporte la fuerza que ejercerán los distintos montones. Asimismo, las patatas deberán ser almacenadas en un lugar fresco y oscuro, de modo que se asegure su conservación en buen estado y con las menores mermas posibles.

Para hacer más versátil la zona de almacenamiento de grano en función de las necesidades de espacio a lo largo del año, se utilizarán muros prefabricados móviles de contención.

Otros productos como los guisantes verdes, las judías verdes, el maíz dulce, las espinacas, los pistachos y la alfalfa, no requerirán almacenamiento, puesto que serán transportados directamente desde las parcelas, por las industrias procesadoras.

## 5. Memoria constructiva

### 5.1. Sustentación del edificio

<b>BASES DE CÁLCULO</b>	Método de cálculo	<ul style="list-style-type: none"> <li>El cálculo y dimensionado de secciones se realiza con programa informático según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 8.1.2 EHE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 8.1.3 EHE). El comportamiento de la cimentación se comprueba frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.</li> </ul>
	Verificaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.</li> </ul>
	Acciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se considerarán las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el CTE.</li> </ul>

#### 5.1.1. Estudio geotécnico

<b>TERRENO DE CIMENTACIÓN</b>	Generalidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.</li> </ul>
	Parámetros geotécnicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>En los anexos a la memoria de este proyecto se encuentra el estudio geotécnico del terreno en donde se proyecta el edificio</li> </ul>

### 5.2. Sistema estructural

<b>PROCEDIMIENTOS PARA TODO EL SISTEMA ESTRUCTURAL</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>El proceso seguido para el cálculo estructural es el siguiente: primero, determinación de situaciones de dimensionado; segundo, establecimiento de las acciones; tercero, análisis estructural; y cuarto dimensionado. Los métodos de comprobación utilizados son el de Estado Límite Último para la resistencia y estabilidad, y el de Estado Límite de Servicio para la aptitud de servicio.</li> </ul>
<b>CIMENTACIÓN</b>	Datos y las hipótesis de partida	<ul style="list-style-type: none"> <li>Según se ha indicado en el Estudio Geotécnico.</li> </ul>
	Bases de cálculo	<ul style="list-style-type: none"> <li>El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos y los Estados Límites de Servicio. El comportamiento de la cimentación se comprueba frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.</li> </ul>
	Descripción constructiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>Por las características del terreno se adopta una cimentación de tipo superficial, según se define en la documentación gráfica.</li> <li>Se harán las excavaciones hasta las cotas apropiadas, rellenando con hormigón en masa todas las anomalías que puedan existir en el terreno hasta alcanzar el firme. Para garantizar que no se deterioren las armaduras inferiores de cimentación, se realizará una base de hormigón de limpieza en el fondo de las zanjas y zapatas de 10 cm. de espesor.</li> <li>La excavación se ha previsto realizarse por medios mecánicos. Los perfilados y limpiezas finales de los fondos se realizarán a mano. La excavación se realizará por puntos, excepto consideraciones en contra por parte de la dirección facultativa. No procede entibado de las tierras debido a la poca profundidad de la excavación.</li> </ul>
	Características de los materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ver CUMPLIMIENTO DEL CTE DB SE, SEGURIDAD ESTRUCTURAL</li> </ul>

<b>ESTRUCTURA PORTANTE</b>	Datos y las hipótesis de partida	<ul style="list-style-type: none"> <li>El diseño de la estructura ha estado condicionado al programa funcional del edificio a desarrollar, intentándose conseguir una modulación estructural adecuada.</li> </ul>
	Bases de cálculo	<ul style="list-style-type: none"> <li>El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3 dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando los elementos que definen la estructura: pilares, vigas y correas. Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando seis grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, y por tanto un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.</li> </ul>
	Descripción constructiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema estructural se compone de pórticos paralelos a dos aguas formados por pilares metálicos, tipo HEB 160B y HEB 220B, y por vigas también metálicas, tipo IPE 330. Sobre estas vigas se apoya directamente la cubierta exterior sobre correas metálicas tipo ZF 140x2,5</li> </ul>
	Características de los materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ver CUMPLIMIENTO DEL CTE DB SE, SEGURIDAD ESTRUCTURAL</li> </ul>
	Descripción del sistema de estructura horizontal	<ul style="list-style-type: none"> <li>La estructura horizontal en este caso se refiere a la cubierta, resuelta con pórticos metálicos sobre los que se apoyan las correas, y sobre ellas la cubrición de acabado.</li> </ul>

### 5.3. Sistema envolvente

<b>FACHADAS 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cerramiento resuelto mediante una sola hoja de bloque hueco de hormigón prefabricado 40x20x20, relleno de hormigón y armadura</li> <li>También se resuelve por este sistema la división interior de la nave.</li> </ul>
Acciones estructurales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peso propio 3,00 kN/m<sup>2</sup></li> <li>Viento s/ CTE</li> <li>Sismo s/ NCSE-02</li> </ul>
Frente al fuego	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resistencia EI 120</li> </ul>
Aislamiento acústico	<ul style="list-style-type: none"> <li>A ruido aéreo 45 dBA</li> </ul>
Aislamiento térmico	<ul style="list-style-type: none"> <li>s/ CTE DB-HE</li> </ul>
<b>FACHADAS 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero en perfil de 0,60 y 0,50 mm. y núcleo central de poliestireno expandido de 20 kg/m<sup>3</sup>. con un espesor total de 70 mm., sobre estructura auxiliar metálica.</li> </ul>
Acciones estructurales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peso propio 3,00 kN/m<sup>2</sup></li> <li>Viento s/ CTE</li> <li>Sismo s/ NCSE-02</li> </ul>
Frente al fuego	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material clasificado M-1 en su reacción al fuego</li> </ul>
Aislamiento acústico	<ul style="list-style-type: none"> <li>A ruido aéreo 35 dBA</li> </ul>
Aislamiento térmico	<ul style="list-style-type: none"> <li>s/ CTE DB-HE</li> </ul>
<b>CARPINTERÍA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Este sistema está formado por carpintería de aluminio, acristalamiento simple de 6mm. Las hojas son abatibles y fijas.</li> </ul>
Acciones estructurales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peso propio 0,20 kN/m<sup>2</sup></li> <li>Viento s/ CTE</li> <li>Sismo s/ NCSE-02</li> </ul>
Frente al fuego	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resistencia s/ CTE DB-SI</li> </ul>
Aislamiento acústico	<ul style="list-style-type: none"> <li>A ruido aéreo 32 dBA</li> </ul>

	Aislamiento térmico	<ul style="list-style-type: none"> <li>No es necesario en este proyecto</li> </ul>
<b>CUBIERTAS</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Cubierta a dos aguas formada por panel de chapa de acero sobre correas metálicas, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,5 mm. con núcleo de poliestireno expandido de 20 kg/m<sup>3</sup>. Con un espesor de 40 mm.</li> </ul>
	Acciones estructurales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peso propio 1,25 kN/m<sup>2</sup></li> <li>Viento s/ CTE</li> <li>Sismo s/ NCSE-02</li> </ul>
	Frente al fuego	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material clasificado M-1 en su reacción al fuego</li> </ul>
	Aislamiento acústico	<ul style="list-style-type: none"> <li>No es necesario en este proyecto</li> </ul>
	Aislamiento térmico	<ul style="list-style-type: none"> <li>s/ CTE DB-HE</li> </ul>
<b>LUCERNARIOS</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>No existen en este proyecto</li> </ul>
	Acciones estructurales	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
	Frente al fuego	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
	Aislamiento acústico	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
	Aislamiento térmico	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
<b>MUROS BAJO RASANTE</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>No existen en este proyecto</li> </ul>
	Acciones estructurales	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
	Frente al fuego	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
	Aislamiento térmico	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
<b>SUELOS</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Se realizarán a base zahorra compactada, sobre ella encachado de grava de 6 a 10 cm de diámetro, y solera de 15 cm de hormigón armado HA-25/B/20/IIa. Sobre ella pavimento continuo con acabado monolítico.</li> </ul>
	Acciones estructurales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peso propio 8,00 kN/m<sup>2</sup></li> <li>Sismo s/ NCSE-02</li> </ul>
	Frente al fuego	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resistencia s/ CTE DB-SI</li> </ul>
	Aislamiento térmico	<ul style="list-style-type: none"> <li>s/ CTE DB-HE</li> </ul>

#### 5.4. Sistema de compartimentación

<b>TABICUERÍA EN INTERIOR</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento revestido por ambas caras.</li> </ul>
	Frente al fuego	<ul style="list-style-type: none"> <li>s/ CTE DB-SI</li> </ul>
	Aislamiento acústico	<ul style="list-style-type: none"> <li>A ruido aéreo 35 dBA</li> </ul>
<b>TABICUERÍA DIVISORIA</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>No es de aplicación a este proyecto</li> </ul>
	Frente al fuego	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
<b>CARPINTERÍA DE ACCESO</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Puerta corredera suspendida de doble hoja, accionamiento manual.</li> <li>Hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado de 0,8 mm. sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior.</li> </ul>
	Frente al fuego	<ul style="list-style-type: none"> <li>s/ CTE DB-SI</li> </ul>
	Aislamiento acústico	<ul style="list-style-type: none"> <li>s/ NBE CA-88</li> </ul>
<b>CARPINTERÍA INTERIOR</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Puerta de paso ciega normalizada, lisa de sapelly para barnizar,</li> <li>La dimensión de la hojas estará normalizada: Puertas interiores: 2030 x 725 x 35 mm</li> </ul>
	Frente al fuego	<ul style="list-style-type: none"> <li>s/ CTE DB-SI</li> </ul>
	Aislamiento acústico	<ul style="list-style-type: none"> <li>s/ NBE CA-88</li> </ul>

## 5.5. Sistema de acabados

<b>REVESTIMIENTOS EXTERIORES DE FACHADA</b>	Frente al fuego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revoco a la tirolesa, con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/2 en paramentos verticales.</li> <li>• s/ CTE DB-SI</li> </ul>
<b>REVESTIMIENTOS EXTERIORES DE PATIOS Y MEDIANERAS VISTAS</b>	Frente al fuego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No existen en el proyecto.</li> </ul>
<b>REVESTIMIENTOS EXTERIORES DE ZÓCALO FACHADA</b>	Frente al fuego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revoco a la tirolesa, con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/2 en paramentos verticales.</li> <li>• s/ CTE DB-SI</li> </ul>
<b>REVESTIMIENTOS INTERIORES</b>	Frente al fuego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfoscado a buena vista sin maestrear con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor.</li> <li>• En el almacén de productos fitosanitarios alicatado con azulejo blanco 15x15 cm.</li> <li>• s/ CTE DB-SI</li> </ul>
<b>REVESTIMIENTOS EXTERIORES DE BAÑOS Y ASEOS</b>	Frente al fuego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No existen en el proyecto.</li> </ul>
<b>SOLADOS DEL INTERIOR DEL EDIFICIO.</b>	Frente al fuego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pavimento continuo con partículas metálicas en color gris sobre solera de hormigón, con acabado monolítico incorporando 3 kg. de partículas metálicas y 1,5 kg. De cemento CEM II/B-M 32,5 R</li> <li>• Solado de baldosa de gres de 50x50 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río en el almacén de productos fitosanitarios.</li> <li>• s/ CTE DB-SI</li> </ul>
<b>SOLADOS DEL EXTERIOR DEL EDIFICIO</b>	Frente al fuego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se tratan los solados exteriores</li> <li>• s/ CTE DB-SI</li> </ul>
<b>ALFEIZARES EN HUECOS FACHADA Y REMATE DE MUROS O MURETES.</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• No existen en el proyecto.</li> </ul>

## 5.6. Sistema de acondicionamiento e instalaciones

<b>SUBSISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (según DB SI-4)</b>	Objetivos a cumplir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponer de equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción de un incendio.</li> </ul>
	Prestaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Según memoria de CUMPLIMIENTO DEL CTE.</li> </ul>
	Descripción y características	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se proyectan las siguientes instalaciones de protección contra incendios de acuerdo con la norma:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Extintores portátiles.</li> <li>○ Señales en los medios de protección contra incendios conforme a lo definido en la norma.</li> </ul> </li> </ul>
<b>SUBSISTEMA DE PARARRAYOS (según DB SU-8)</b>	Objetivos a cumplir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitar el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo.</li> </ul>
	Prestaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No es necesario en este proyecto.</li> </ul>
	Bases de cálculo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Según DB SU-8.</li> </ul>
	Descripción y características	

<b>SUBSISTEMA DE ELECTRICIDAD (según REBT)</b>	Objetivos a cumplir	<ul style="list-style-type: none"> <li>El suministro eléctrico en baja tensión para la edificación proyectada, preservar la seguridad de las personas y bienes, asegurar el normal funcionamiento de la instalación proyectada, prevenir las perturbaciones en otras instalaciones y servicios, y contribuir a la fiabilidad técnica y a la eficiencia económica de la instalación.</li> </ul>
	Prestaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Según planos.</li> </ul>
	Bases de cálculo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002), así como a las Instrucciones Técnicas Complementarias (ICT) BT 01 a BT 51</li> </ul>
	Descripción y características	<ul style="list-style-type: none"> <li>Según Anexo a la Memoria.</li> </ul>
<b>SUBSISTEMA DE ALUMBRADO (según DB SU-4 + DB HE-3)</b>	Objetivos a cumplir	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limitar el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.</li> </ul>
	Prestaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>No es necesario en este proyecto.</li> </ul>
	Bases de cálculo	
	Descripción y características	
<b>SUBSISTEMA DE FONTANERÍA (según DB HS-4)</b>	Objetivos a cumplir	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disponer de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retorno que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.</li> </ul>
	Prestaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>No existe fontanería en este proyecto.</li> </ul>
	Bases de cálculo	
	Descripción y características	
<b>SUBSISTEMA DE EVACUACIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y SÓLIDOS (según DB HS-2 + DB HS-5)</b>	Objetivos a cumplir	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disponer de medios adecuados para extraer las aguas residuales de forma independiente o conjunta con las lluvias y con las escorrentías de las mismas.</li> </ul>
	Prestaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>No existe fontanería de saneamiento en este proyecto.</li> </ul>
	Bases de cálculo	
	Descripción y características	
<b>SUBSISTEMA DE TELECOMUNICACIONES (según reglamento ICT)</b>	Objetivos a cumplir	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disponer de acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información.</li> </ul>
	Prestaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>No existe sistema de telecomunicaciones en este proyecto.</li> </ul>
	Bases de cálculo	
	Descripción y características	
<b>SUBSISTEMA DE INSTALACIONES TÉRMICAS DEL EDIFICIO (según RITE)</b>	Objetivos a cumplir	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disponer de unos medios adecuados destinados a atender la demanda de bienestar térmico e higiene a través de las instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria, con objeto de conseguir un uso racional de la energía que consumen, por consideraciones tanto económicas como de protección al medio ambiente.</li> </ul>
	Prestaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>No es de aplicación en este proyecto</li> </ul>
	Bases de cálculo	
	Descripción y características	
<b>SUBSISTEMA DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA</b>	Bases de cálculo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño y dimensionado de la instalación según DB HE 4, Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios RITE, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.</li> </ul>

(según DB HE 4 + RITE)	Descripción y características	
		• No es de aplicación en este proyecto

### 5.7. Resumen de la memoria constructiva

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	MOVIMIENTO DE TIERRAS	VACIADOS	• POR MEDIOS MANUALES Y/O MECÁNICOS.
		DRENAJES	• NO ES DE APLICACIÓN EN ESTE PROYECTO
CIMENTACIONES	SUPERFICIALES	ZAPATAS	• DE HORMIGÓN ARMADO
		ENCEPADOS	• DE HORMIGÓN ARMADO
ESTRUCTURAS	METÁLICA	PÓRTICOS	• PILARES TIPO HEB 160B Y HEB 220B Y VIGAS IPE 330
	METÁLICA	CUBIERTA	• CORREAS SOBRE VIGAS TIPO ZF 140X2.5
FACHADAS	FÁBRICAS	HORMIGÓN	• BLOQUE DE HORMIGÓN. • REVOCO EXTERIOR Y ENFOSCADO INTERIOR.
	CARPINTERÍA	METÁLICA	• DE ALUMINIO LACADO.
	ACRISTALAMIENTOS	VIDRIO	• VIDRIO SIMPLE DE 6 mm.
	PANELES	METÁLICOS	• FACHADA VERTICAL DE PANELES METÁLICOS SOBRE ESTRUCTURA AUXILIAR METÁLICA.
	DEFENSAS	BARANDILLAS	• NO EXISTE EN EL PROYECTO
		PERSIANAS	• NO EXISTE EN EL PROYECTO
		CIERRES	• NO EXISTE CERRAMIENTO EXTERIOR DE PARCELA
PARTICIONES	TABIQUES Y TABLEROS	DIVISIONES DE LADRILLO	• DE UNA HOJA LADRILLO HUECO DOBLE EN PARTICIONES DEL ALMACÉN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS.
		VARIOS	• CHIMENEA DE LADRILLO REFRACTARIO Y PIEDRA CALIZA.
	PUERTAS. CARPINTERÍA	SAPELLY	• PUERTA DE ACCESO AL ALMACÉN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS
INSTALACIONES	SANEAMIENTO, VENTILACIÓN Y HUMOS	SANEAMIENTO	• NO EXISTE EN EL PROYECTO
		VENTILACIÓN	• MEDIANTE PIEZAS DE HORMIGÓN Y/O CERÁMICAS TIPO "SHUNT" Y/O TUBOS DE PVC.
		HUMOS	• NO EXISTE EN EL PROYECTO
INSTALACIONES	FONTANERÍA	REDES DE DISTRIBUCIÓN	• NO EXISTE EN EL PROYECTO
		APARATOS SANITARIOS	• NO EXISTE EN EL PROYECTO
	ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIÓN	ELECTRICIDAD	• INSTALACIÓN EMPOTRADA EN TUBO SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN. • MECANISMOS GRAN FORMATO MARCA "NIESSEN" O SIMILAR
		RADIO Y TV.	• NO EXISTE EN EL PROYECTO
		TELEFONÍA	• NO EXISTE EN EL PROYECTO
		INTERFONÍA	• NO EXISTE EN EL PROYECTO

## 6. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

### 6.1. DB SE Seguridad Estructural. Cumplimiento de la norma EHE. Instrucción de hormigón estructural.

#### Sección SE 1: Resistencia y Estabilidad

#### Sección SE 2: Aptitud al servicio

<b>PROCEDIMIENTOS PARA TODO EL SISTEMA ESTRUCTURAL</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>El proceso seguido para el cálculo estructural es el siguiente: primero, determinación de situaciones de dimensionado; segundo, establecimiento de las acciones; tercero, análisis estructural; y cuarto dimensionado. Los métodos de comprobación utilizados son el de Estado Límite Último para la resistencia y estabilidad, y el de Estado Límite de Servicio para la aptitud de servicio.</li> </ul>																														
<b>ESTRUCTURA PORTANTE</b>	Datos y las hipótesis de partida	<ul style="list-style-type: none"> <li>El diseño de la estructura ha estado condicionado al programa funcional del edificio a desarrollar, intentándose conseguir una modulación estructural en la medida de lo posible.</li> </ul>																														
	Bases de cálculo	<ul style="list-style-type: none"> <li>El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3 dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando los elementos que definen la estructura: pilares, vigas y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando seis grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, y por tanto un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.</li> <li>Para el dimensionado de las secciones de hormigón armado en estados límites últimos se emplea el método de la parábola-rectángulo, con los diagramas tensión-deformación del hormigón y para cada tipo de acero, de acuerdo con la normativa vigente (EHE). El dimensionado de jácenas se efectúa a flexión simple para la determinación de la armadura longitudinal. El dimensionado de los pilares se realiza en flexión-compresión esviada, considerando la excentricidad adicional por pandeo cuando se sobrepasan los límites indicados en la norma.</li> </ul>																														
<b>ESTRUCTURA PORTANTE</b>	Descripción constructiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema estructural se compone de pórticos metálicos a dos aguas formados por pilares tipo HEB 220B, y por vigas tipo IPE 330. Sobre estas vigas se apoya directamente la cubierta exterior sobre correas metálicas tipo ZF 140x2,5. Los pórticos se encuentran atados por vigas tipo IPE 100</li> </ul>																														
	Descripción del sistema de estructura horizontal	<ul style="list-style-type: none"> <li>La cubierta se resuelve con chapa metálica sobre correas metálicas, directamente sobre los pórticos de la estructura, que a dos aguas forman la pendiente de la cubierta.</li> </ul>																														
	Elementos de la estructura	<table border="1"> <tr> <td>Forjados unidireccionales</td> <td>Hormigón armado</td> <td><b>NO</b></td> </tr> <tr> <td>SI</td> <td>Metálicos</td> <td><b>SI</b></td> </tr> <tr> <td>Placas estructurales</td> <td>Hormigón armado</td> <td><b>NO</b></td> </tr> <tr> <td>Pilares</td> <td>Metálicos</td> <td><b>SI</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Hormigón armado</td> <td><b>NO</b></td> </tr> <tr> <td>Jácenas y Vigas</td> <td>Metálicos</td> <td><b>SI</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Madera</td> <td><b>NO</b></td> </tr> <tr> <td>Muros</td> <td>Hormigón armado</td> <td><b>NO</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Fábrica de 2 hoja</td> <td><b>NO</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Fábrica bloque de hormigón</td> <td><b>SI</b></td> </tr> </table>	Forjados unidireccionales	Hormigón armado	<b>NO</b>	SI	Metálicos	<b>SI</b>	Placas estructurales	Hormigón armado	<b>NO</b>	Pilares	Metálicos	<b>SI</b>		Hormigón armado	<b>NO</b>	Jácenas y Vigas	Metálicos	<b>SI</b>		Madera	<b>NO</b>	Muros	Hormigón armado	<b>NO</b>		Fábrica de 2 hoja	<b>NO</b>		Fábrica bloque de hormigón	<b>SI</b>
Forjados unidireccionales	Hormigón armado	<b>NO</b>																														
SI	Metálicos	<b>SI</b>																														
Placas estructurales	Hormigón armado	<b>NO</b>																														
Pilares	Metálicos	<b>SI</b>																														
	Hormigón armado	<b>NO</b>																														
Jácenas y Vigas	Metálicos	<b>SI</b>																														
	Madera	<b>NO</b>																														
Muros	Hormigón armado	<b>NO</b>																														
	Fábrica de 2 hoja	<b>NO</b>																														
	Fábrica bloque de hormigón	<b>SI</b>																														

#### Sección SE-AE: Acciones en la edificación

<b>DB SE AE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN</b>	Acciones Permanentes(G):	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peso Propio de la estructura: Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en paredes y vigas. En losas macizas (o solera) será el canto h (cm) x 25 kN/m3.</li> <li>Cargas Muertas: Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).</li> <li>Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento: Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. Las acciones del terreno se tratan de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.</li> </ul>
	Acciones Variables (Q):	<ul style="list-style-type: none"> <li>La sobrecarga de uso: Se adoptan los valores de la tabla 3.1. de la norma. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados.</li> <li>Las acciones climáticas:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>El viento: La presión dinámica del viento <math>Q_b = 1/2 \times R \times V_b^2</math>. Se adopta <math>R = 1.25 \text{ kg/m}^3</math>.</li> <li>La temperatura: Debido al tamaño, diseño y función del edificio no se precisan juntas de dilatación.</li> <li>La nieve: Se adopta una sobrecarga no menor de <math>0.20 \text{ KN/m}^2</math></li> </ul> </li> </ul>

#### Sección SE-C: Cimientos

<b>DB SE C. SEGURIDAD ESTRUCTURAL.</b>	Resumen parámetros geotécnicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Según Estudio Geotécnico incluido como anexo a esta memoria.</li> </ul>
--	--------------------------------	--

<b>CIMIENTOS</b>	Bases de cálculo	<ul style="list-style-type: none"> <li>El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos y los Estados Límites de Servicio. El comportamiento de la cimentación se comprueba frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.</li> <li>Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.</li> <li>Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE.</li> </ul>																							
	Descripción constructiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>Por las características del terreno se adopta una cimentación de tipo superficial, según se define en la documentación gráfica.</li> <li>Se harán las excavaciones hasta las cotas apropiadas, rellenando con hormigón en masa todas las anomalías que puedan existir en el terreno hasta alcanzar el firme. Para garantizar que no se deterioren las armaduras inferiores de cimentación, se realizará una base de hormigón de limpieza en el fondo de las zanjas y zapatas de 10 cm. de espesor.</li> <li>La excavación se ha previsto realizarse por medios manuales y/o mecánicos. Los perfilados y limpiezas finales de los fondos se realizarán a mano. La excavación se realizará por puntos, o bataches en aquellas zonas que así lo considere la dirección facultativa.</li> </ul>																							
	Elementos de la cimentación	<table border="1"> <tr> <td>Zapatas aisladas centradas</td> <td>Hormigón armado</td> <td>SI</td> </tr> <tr> <td>Zapatas de medianería (excéntricas en 1 dirección)</td> <td>Hormigón armado</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>Zapatas de esquina (excéntricas en 2 direcciones)</td> <td>Hormigón armado</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>Vigas de atado entre zapatas</td> <td>Hormigón armado</td> <td>SI</td> </tr> <tr> <td>Vigas centradoras entre zapatas excéntricas</td> <td>Hormigón armado</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>Zapatas corridas</td> <td>Hormigón armado</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>Muros de contención</td> <td>Hormigón armado</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>Losas de cimentación</td> <td>Hormigón armado</td> <td>NO</td> </tr> </table>	Zapatas aisladas centradas	Hormigón armado	SI	Zapatas de medianería (excéntricas en 1 dirección)	Hormigón armado	NO	Zapatas de esquina (excéntricas en 2 direcciones)	Hormigón armado	NO	Vigas de atado entre zapatas	Hormigón armado	SI	Vigas centradoras entre zapatas excéntricas	Hormigón armado	NO	Zapatas corridas	Hormigón armado	NO	Muros de contención	Hormigón armado	NO	Losas de cimentación	Hormigón armado
Zapatas aisladas centradas	Hormigón armado	SI																							
Zapatas de medianería (excéntricas en 1 dirección)	Hormigón armado	NO																							
Zapatas de esquina (excéntricas en 2 direcciones)	Hormigón armado	NO																							
Vigas de atado entre zapatas	Hormigón armado	SI																							
Vigas centradoras entre zapatas excéntricas	Hormigón armado	NO																							
Zapatas corridas	Hormigón armado	NO																							
Muros de contención	Hormigón armado	NO																							
Losas de cimentación	Hormigón armado	NO																							

**Cumplimiento de la Norma EHE: Instrucción de Hormigón Estructural**

<b>EHE. INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL.</b>	Definición de Ambiente (Art. 8.2.2)	Hormigón en masa	I : NO AGRESIVO	
		Hormigón armado	Ila : NORMAL HUMEDAD ALTA	
		Hormigón armado cimentación	Qb : AGRESIVIDAD SUELO IÓN SULFATO ATAQUE FUERTE	
	Hormigón a utilizar (Art. 30), (Art. 39.2)	Hormigón en masa	HM-25/P/20/Ila	
		Hormigón armado cimentación	HA-25/P/20/Ila+Qb	
		Hormigón armado resto obra	HA-25/P/20/Ila	
	Aceros a utilizar (Art. 31)	Barras corrugadas	B 500 S	
		Mallas electrosoldadas	B 500 T	
	Nivel de control del hormigón (Art. 88.1)	Toda la estructura y cimentación	ESTADÍSTICO	
	Nivel de control del acero (Art. 90.1)	Toda la estructura y cimentación	NORMAL	
	Nivel de control de ejecución (Art. 95)	Toda la estructura y cimentación	NORMAL	
	Minoración de resistencias (Art. 15.3)	Hormigón ( $Y_c$ )	1,50	
		Acero ( $Y_s$ )	1,15	
	Mayoración de acciones en función del nivel de control de ejecución. (Art. 12.1), (Art. 95.5)	Acciones permanentes ( $Y_G$ )	1,00 para acciones FAVORABLES 1,50 para acciones DESFAVORABLES	
		Acciones variables ( $Y_Q$ )	0,00 para acciones FAVORABLES 1,60 para acciones DESFAVORABLES	
	Combinación de acciones para los estados límites último y de servicio. (Art. 13.2), (Art. 13.3)		$\sum Y_G \cdot G + 0,9 \cdot Y_Q \cdot Q$	
	Análisis estructural	Modelo estructural (Art. 18)	TODOS LOS ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA (salvo los muros de contención y las zapatas) SE ASIMILAN A BARRAS UNIDIMENSIONALES.	
			LAS ZAPATAS SE CALCULAN COMO SE INDICA EN LA NORMA EHE (Art. 59.2)	
			LOS MUROS DE CONTENCIÓN SE CALCULAN COMO SE INDICA EN LA NORMA EHE (Art. 57)	
		Método de cálculo (Art. 19)	ANÁLISIS LINEAL, BASADO EN EL COMPORTAMIENTO ELÁSTICO DEL HORMIGÓN Y DEL ACERO SE SUPONE UNA RELACION LINEAL ENTRE ESFUERZOS Y DEFORMACIONES EN LAS BARRAS Y CONSIDERANDO LOS SEIS GRADOS DE LIBERTAD POSIBLES DE CADA NUDO. EN BASE A ESTE MÉTODO SE HA PLANTEADO Y RESUELTO EL SISTEMA DE ECUACIONES O MATRIZ DE RIGIDEZ DE LA ESTRUCTURA, DETERMINANDO LOS DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR LA ACTUACIÓN DEL CONJUNTO DE LAS CARGAS, PARA POSTERIORMENTE OBTENER LOS ESFUERZOS EN LOS NUDOS EN FUNCIÓN DE LA RIGIDEZ DE LAS BARRAS Y DE LOS DESPLAZAMIENTOS OBTENIDOS.	
	Comprobaciones de cálculo (Art.8)	LA ESTRUCTURA EN SU CONJUNTO NO LLEGA AL ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE EQUILIBRIO (Art. 41)		
NINGUNA DE LAS SECCIONES DE LA ESTRUCTURA LLEGA AL ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE AGOTAMIENTO FRENTE A SOLICITACIONES NORMALES (Art. 42)				

NINGUNA DE LAS SECCIONES DE LA ESTRUCTURA LLEGA AL ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE AGOTAMIENTO FRENTE A CORTANTE. (Art. 44)
NINGUNA DE LOS ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA LLEGA AL ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE PUNZONAMIENTO (ZAPATAS). (Art. 46)
NINGUNA DE LAS SECCIONES DE LA ESTRUCTURA LLEGA AL ESTADO LÍMITE DE SERVICIO POR FISURACIÓN (Art. 49)
NINGUNA DE LAS SECCIONES DE LA ESTRUCTURA LLEGA AL ESTADO LÍMITE DE SERVICIO POR DEFORMACIÓN (Art. 50)

## 6.2. DB SI Seguridad en caso de incendio

Se trata de un edificio de uso agropecuario, de una única planta, ocupación mínima y ocasional, suficiente separación respecto de otros edificios, etc., y por lo tanto es suficiente aplicar las condiciones de evacuación (SI 3) que realmente puedan resultar necesarias para la seguridad de las personas, según menciona la edición del DB SI con comentarios del Ministerio de Fomento en su edición de Diciembre de 2011:

*La aplicación del DB SI tiene como finalidad satisfacer el requisito básico SI, el cual tiene por objetivo "...reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental..."(Parte I, art. 11.1). Por tanto, la aplicación de las condiciones del DB SI es exigible en la medida en que exista riesgo para las personas y voluntaria si únicamente existe riesgo para los bienes.*

EN LA NORMA		EN PROYECTO
<b>Sección SI 3: Evacuación de ocupantes</b>		
<b>1</b>	Los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m <sup>2</sup> , si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones: a) sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la Sección 1 de este DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio, b) sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>En el uso principal del edificio no se integran los usos: Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie, ni los de uso Docente, Residencial Público o Administrativo con superficie construida mayor que 1.500 m<sup>2</sup>.</li> </ul>
<b>2</b>	Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Podemos considerar la ocupación del local como <b>NULA</b>, considerando que es una zona de ocupación ocasional y accesible únicamente a efectos de mantenimiento.</li> </ul>
<b>3</b>	En la tabla 3.1 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>El edificio consta sólo de dos salidas de planta, una en cada recinto, no comunicados entre sí.</li> <li>La longitud de los recorridos de evacuación hasta la salida de planta no debe exceder de 50 m, al tener acceso directo a un espacio exterior seguro y una ocupación menor de 25 personas.</li> <li><b>CUMPLE</b>, pues los recorridos de evacuación existente no exceden esa longitud.</li> </ul>
<b>4</b>	Cuando en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>No es de aplicación</b> al no existir más de una salida por cada recinto.</li> </ul>
<b>4</b>	Cuando en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>No es de aplicación</b> al no existir más de una salida por cada recinto.</li> </ul>

	A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>No es de aplicación</b> al no existir escaleras de evacuación.</li> </ul>
<b>5 Protección de las escaleras</b>	En la tabla 5.1 se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>No es de aplicación</b> al no existir escaleras de evacuación.</li> </ul>
<b>6 Puertas situadas en recorridos de evacuación</b>	Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>No es de aplicación</b> al no existir puertas de evacuación para más de 50 personas.</li> </ul>
	Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida: a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien, b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>No es de aplicación</b> al no existir puertas de evacuación para más de 50 personas.</li> </ul>
<b>7 Señalización de los medios de evacuación</b>	Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios: a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m <sup>2</sup> , sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio. b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia. c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo. d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc. e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas. f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección. g) Los itinerarios accesibles (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO". h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se proyecta señal en la salida de uso habitual o de emergencia del tipo fotoluminiscente, cumpliendo lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.</li> </ul>
<b>8 Control del humo de incendio</b>	En los casos que se indican a continuación se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad: a) Aparcamientos que no tengan la consideración de aparcamiento abierto; b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas; c) Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>No es de aplicación</b>, pues no se dan los casos requeridos.</li> </ul>
	El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23585:2004 y EN 12101-6:2005. Para el caso a) puede también utilizarse el sistema de ventilación por extracción mecánica con aberturas de admisión de aire previsto en el DB-HS 3 si, además de las condiciones que allí se establecen para el mismo, cumple las siguientes condiciones especiales: a) El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 120 l/plaza-s y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección, cerrándose también automáticamente, mediante compuertas E <sub>600</sub> 90, las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas. b) Los ventiladores deben tener una clasificación F <sub>400</sub> 90. c) Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E <sub>600</sub> 90. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 90.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>No es de aplicación</b>, pues no se dan los casos requeridos.</li> </ul>

### 6.3. DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad

EN LA NORMA		EN PROYECTO								
<b>Sección SU 1: Seguridad frente al riesgo de caídas</b>										
<b>1 Resbaladidad de los Suelos</b>	<p>Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.</p> <p>Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento <math>R_d</math>, de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:</p> <p>Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad,</p> <p>Resistencia al deslizamiento, <math>R_d</math></p> <table border="1"> <tr> <td><math>R_d \leq 15</math></td> <td>Clase 0</td> </tr> <tr> <td><math>15 &lt; R_d \leq 35</math></td> <td>Clase 1</td> </tr> <tr> <td><math>35 &lt; R_d \leq 45</math></td> <td>Clase 2</td> </tr> <tr> <td><math>R_d &gt; 45</math></td> <td>Clase 3</td> </tr> </table>	$R_d \leq 15$	Clase 0	$15 < R_d \leq 35$	Clase 1	$35 < R_d \leq 45$	Clase 2	$R_d > 45$	Clase 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>El edificio se considera como ocupación NULA según el DB SI, por tanto no es de aplicación este apartado.</li> </ul>
$R_d \leq 15$	Clase 0									
$15 < R_d \leq 35$	Clase 1									
$35 < R_d \leq 45$	Clase 2									
$R_d > 45$	Clase 3									
<b>2 Discontinuidades en el pavimento</b>	<p>Excepto en zonas de uso restringido y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:</p> <p>a) no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm;</p> <p>b) los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;</p> <p>c) en zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.</p> <p>Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 800 mm como mínimo.</p> <p>En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes:</p> <p>a) en zonas de uso restringido;</p> <p>b) en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda;</p> <p>c) en los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, aparcamientos, etc.;</p> <p>d) en salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia;</p> <p>e) en el acceso a un estrado o escenario.</p> <p>Excepto en edificios de uso Residencial Vivienda, la distancia entre el plano de una puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo a ella será mayor que 1200 mm y que la anchura de la hoja.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El suelo cumplirá las condiciones impuestas.</li> <li><b>No es de aplicación</b> este apartado, pues no se disponen barreras para delimitar circulaciones.</li> <li><b>No es de aplicación</b> este apartado, pues no se disponen escalones aislados ni dos consecutivos.</li> <li><b>No es de aplicación</b> este apartado, pues no se disponen escalones.</li> </ul>								
<b>3 Desniveles</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li><b>No es de aplicación</b> este apartado, pues no se disponen desniveles en el proyecto.</li> </ul>								
<b>4 Escaleras y rampas</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>No existen escaleras ni rampas en el proyecto, por tanto <b>no es de aplicación</b> este apartado</li> </ul>								
<b>5 Limpieza de los acristalamientos exteriores</b>	<p>Los acristalamientos de los edificios de uso Residencial Vivienda cumplirán las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando esté prevista su limpieza desde el exterior o cuando sean fácilmente desmontables:</p> <p>a) toda la superficie del acristalamiento, tanto interior como exterior, se encontrará comprendida en un radio de 850 mm desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1300 mm. (véase figura 5.1);</p> <p>b) los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El edificio proyectado no es de uso Residencial Vivienda, ni dispone de acristalamientos a una altura mayor de 6 m.</li> </ul>								
<b>Sección SU 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento</b>										
<b>1 Impacto</b>	<p>La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2100 mm en zonas de uso restringido y 2200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2000 mm, como mínimo.</p> <p>En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1000 mm y 2200 mm medida a partir del suelo.</p> <p>Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2000 mm, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La altura libre de paso es mayor de 2,20 m</li> <li>En los umbrales de las puertas la altura libre es mayor de 2,00 m.</li> </ul>								
<b>1.1 Impacto con elementos fijos</b>										
<b>1.2 Impacto con elementos practicables</b>	<p>Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de paso situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>No es de aplicación</b> este apartado, pues no se disponen pasillos.</li> </ul>								
<b>1.3 Impacto con elementos frágiles</b>	<p>Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto</p> <p>a) en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1500 mm y una anchura igual a la de la puerta más 300 mm a cada lado de esta;</p> <p>b) en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 900 mm.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se proyectan vidrios en las zonas con riesgo de impacto definidas en la norma.</li> </ul>								

1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles	Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas, en toda su longitud, de señalización situada a una altura inferior comprendida entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior comprendida entre 1500 mm y 1700 mm. Dicha señalización no es necesaria cuando existen montantes separados una distancia de 600 mm, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se disponen elementos insuficientemente perceptibles.</li> </ul>												
2 Atrapamiento	Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 200 mm, como mínimo. Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los elementos proyectados cumplen las condiciones impuestas.</li> </ul>												
<b>Sección SU 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos</b>														
1 Aprisionamiento	Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las puertas con dispositivos de bloqueo poseen también un sistema desbloqueo.</li> <li>Los espacios con puertas bloqueables tienen iluminación controlada desde su interior.</li> </ul>												
<b>Sección SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada</b>														
1 Alumbrado normal en zonas de circulación	En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación que se establece en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumple.</li> </ul>												
2 Alumbrado de emergencia	Alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes: a) todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas; b) todo recorrido de evacuación, conforme estos se definen en el Anejo A de DB SI. c) los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m <sup>2</sup> , incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio; d) los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en DB-SI 1; e) los aseos generales de planta en edificios de uso público; f) los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas; g) las señales de seguridad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No es de aplicación este apartado. Debido a las características del edificio proyectado, su ocupación y su uso restringido no cumple las condiciones para disponer de este alumbrado</li> </ul>												
<b>Sección SU 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación</b>														
1 Ámbito de aplicación	Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie <sup>1</sup> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>No es de aplicación.</li> </ul>												
<b>Sección SU 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento</b>														
1 Piscinas	Esta Sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo a las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle. Quedan excluidas las piscinas de viviendas unifamiliares, así como los baños termales, los centros de tratamiento de hidroterapia y otros dedicados a usos exclusivamente médicos, los cuales cumplirán lo dispuesto en su reglamentación específica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No es de aplicación.</li> </ul>												
<b>Sección SU 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento</b>														
1 Ámbito de aplicación	Esta Sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento y vías de circulación de vehículos existentes en los edificios, con excepción de los aparcamientos de las viviendas unifamiliares.	<ul style="list-style-type: none"> <li>A pesar de almacenar maquinaria agrícola en el interior del edificio, no se considera como uso Aparcamiento, y por lo tanto no es de aplicación este apartado.</li> </ul>												
<b>Sección SU 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo</b>														
1 Procedimiento de verificación	Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos $N_e$ sea mayor que el riesgo admisible $N_a$ .	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizado el cálculo descrito en la norma, no es necesaria la instalación de pararrayos.</li> </ul>												
2 Tipo de instalación exigido	Cuando, conforme a lo establecido en el apartado anterior, sea necesario disponer una instalación de protección contra el rayo, ésta tendrá al menos la eficiencia $E = 1 - (N_a/N_e)$  Nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida. Eficiencia requerida <table border="0" data-bbox="371 1861 957 1957"> <tr> <td><math>E &gt; 0,98</math></td> <td>Nivel de protección</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td><math>0,95 &lt; E &lt; 0,98</math></td> <td>Nivel de protección</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><math>0,80 &lt; E &lt; 0,95</math></td> <td>Nivel de protección</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><math>0 &lt; E &lt; 0,80</math></td> <td>Nivel de protección</td> <td>4</td> </tr> </table>	$E > 0,98$	Nivel de protección	1	$0,95 < E < 0,98$	Nivel de protección	2	$0,80 < E < 0,95$	Nivel de protección	3	$0 < E < 0,80$	Nivel de protección	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>No es necesaria la instalación de pararrayos.</li> </ul>
$E > 0,98$	Nivel de protección	1												
$0,95 < E < 0,98$	Nivel de protección	2												
$0,80 < E < 0,95$	Nivel de protección	3												
$0 < E < 0,80$	Nivel de protección	4												

Procedimiento de verificación:

- o Frecuencia esperada de impactos  $N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} = 0,00963$  impactos / año

Densidad de impactos sobre el terreno:  $N_g = 2,00$  impactos / año  $km^2$

Superficie de captura equivalente del edificio:  $A_e = 5054,00 m^2$

Altura del edificio en el perímetro:  $h = 6.00 m.$

Altura del edificio en el cumbre:  $H = 8.50 m.$

Coefficiente relacionado con el entorno:  $C_1 = 1$  Aislado  
5,5

- o Riesgo admisible  $N_a = \frac{5,5}{C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5} \cdot 10^{-3} = 0,022$  impactos / año

Coefficiente función del tipo de construcción:  $C_2=0,5$  Estructura metálica y cubierta metálica.

Coefficiente función del contenido del edificio:  $C_3 = 1$  Otros contenidos

Coefficiente función del uso del edificio:  $C_4 = 0,5$  Edificios no ocupados normalmente.

Coefficiente función de la necesidad de continuidad:  $C_5 = 1$  Resto de edificios

Puesto que  $N_e \leq N_a$ , → NO ES NECESARIA LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO.

SU		JUSTIFICACIÓN DE LAS PRESTACIONES DEL EDIFICIO EN RELACIÓN CON EL REQUISITO BÁSICO DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN					
		1	2	3	4	5	6
<b>SU 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS</b>							
SU 1.1	Resbaladidad de los suelos		X				
SU 1.2	Discontinuidades en los pavimentos		X				
SU 1.3	Desniveles	X					
SU 1.4	Escaleras y rampas	X					
SU 1.5	Limpieza de los acristalamientos exteriores	X					
<b>SU 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO</b>							
SU 2.1	Impacto		X				
SU 2.2	Atrapamiento		X				
<b>SU 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS</b>							
SU 3.1	Aprisionamiento		X				
<b>SU 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA</b>							
SU 4.1	Alumbrado normal en zonas de circulación		X				
SU 4.2	Alumbrado de emergencia	X					
<b>SU 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN</b>							
SU 5.2	Condiciones de los graderíos para espectadores de pie	X					
<b>SU 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO</b>							
SU 6.1	Piscinas	X					
SU 6.2	Pozos y depósitos	X					
<b>SU 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO</b>							
SU 7.2	Características constructivas	X					
SU 7.3	Protección de recorridos peatonales	X					
SU 7.4	Señalización	X					
<b>SU 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO</b>							
SU 8	Procedimiento de verificación y tipo de instalación exigido		X				
Cálculo de la Eficiencia requerida y el Nivel de protección correspondiente							
$N_g = 2$	$A_e = 5054$	$C_1 = 1$		$N_e = 0,00963$	Eficiencia requerida:		
$C_2 = 0.5$	$C_3 = 1$	$C_4 = 0.5$	$C_5 = 1$	$N_a = 0,022$	Nivel de protección:		

## CLAVES

1	Esta exigencia no es aplicable al proyecto, debido a las características del edificio.
2	Las soluciones adoptadas en el proyecto respecto a esta exigencia se ajustan a lo establecido en el DB SU.
3	Las prestaciones del edificio respecto a esta exigencia mejoran los niveles establecidos en el DB SU.
4	Se aporta documentación justificativa de la mejora de las prestaciones del edificio en relación con esta exigencia.
5	Las soluciones adoptadas en el proyecto respecto a esta exigencia son alternativas a lo establecido en el DB SU.
6	Se aporta documentación justificativa de las prestaciones proporcionadas por las soluciones alternativas adoptadas.

## 6.4. DB HS Salubridad

EN LA NORMA		EN PROYECTO
<b>Sección HS 1: Protección frente a la humedad</b>		
<b>1 Generalidades</b>	Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.	
<b>1.1 Ámbito de aplicación</b>		
<b>2 Diseño</b>		
<b>2.1 Muros</b>	El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No es de aplicación, pues no existen muros enterrados.</li> </ul>
	En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina deben disponerse los siguientes elementos (Véase la figura 2.2): a) cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización; b) sellado de la junta con una banda elástica; c) pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm como mínimo centrada en la junta; d) una banda de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster y de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta; e) el impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta; f) una banda de terminación de 45 cm de anchura como mínimo centrada en la junta, del mismo material que la de refuerzo y adherida a la lámina.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se sellan las juntas verticales de los muros de acuerdo con la norma.</li> </ul>
<b>2.2 Suelos</b>	El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para los suelos en contacto con el terreno de nuestro proyecto:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Grado de impermeabilidad 1.</li> <li>Solera en combinación con muros flexoresistentes sobre subbase de zahorra compactada (según casos y/o zonas).</li> <li>Solución de impermeabilización de la solera o placa: C2+C3+D1, o superior.</li> <li>Se realizarán a base zahorra compactada, sobre ella encachado de grava 6 a 10 cm de diámetro, sobre ella lámina de polietileno, solera de hormigón de retracción moderada con hidrofugación mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros, aislamiento, solera de mortero y material de solado. Se sellarán las juntas del suelo y las juntas del suelo con pilares con perfiles de caucho expansivo.</li> </ul> </li> </ul>
<b>2.3 Fachadas</b>	El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para las fachadas de nuestro proyecto:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Grado de impermeabilidad exigido a las fachadas 3.</li> <li>Solución de la fachada con revestimiento exterior: R1+B1+C1.</li> <li>Mortero monocapa de 2 cm, bloque prefabricado de hormigón y enfoscado interior.</li> <li>Solución de la fachada sin revestimiento exterior: Panel vertical de chapa.</li> </ul> </li> </ul>

	<p>Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.8. En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se disponen juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo de 12 m.</li> <li>Las juntas de dilatación se sellan en las condiciones de la norma.</li> </ul>
<b>2.4 Cubiertas</b>	<p>Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para las cubiertas de nuestro proyecto: <ul style="list-style-type: none"> <li>Cubierta inclinada, formada por panel de chapa con aislante interior de 7 cm.</li> </ul> </li> <li>Se disponen juntas de dilatación cada 15 m o menos y se sellan en las condiciones de la norma.</li> </ul>
<b>Sección HS 2: Recogida y evacuación de residuos</b>		
<b>1 Generalidades</b>	Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No es de aplicación, pues no es un edificio residencial ni dispone de servicio de recogida de residuos.</li> </ul>
<b>1.1 Ámbito de aplicación</b>		
<b>Sección HS 3: Calidad del aire interior</b>		
<b>1 Generalidades</b>	Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Debido a las características del edificio proyectado, este apartado no es de aplicación.</li> </ul>
<b>1.1 Ámbito de aplicación</b>		
<b>Sección HS 4: Suministro de agua</b>		
<b>1 Generalidades</b>	Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No es de aplicación, pues el edificio proyectado no dispone de suministro de agua.</li> </ul>
<b>1.1 Ámbito de aplicación</b>		
<b>Sección HS 5: Evacuación de aguas</b>		
<b>1 Generalidades</b>	Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No es de aplicación, pues el edificio proyectado no dispone de sistema de evacuación de aguas residuales.</li> </ul>
<b>1.1 Ámbito de aplicación</b>		

## 6.5. DB HE Ahorro de Energía

El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. (Artículo 15 de la Parte I de CTE).

El cumplimiento del Documento Básico de “Ahorro de energía” en edificios de viviendas de nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las 4 exigencias básicas HE y de la Guía de aplicación del CTE DAV-HE (Documento de Aplicación a edificios de uso residencial Vivienda). En el caso de la exigencia básica HE 2, se acredita mediante el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

Por ello, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de ahorro de energía.

EN LA NORMA		EN PROYECTO
<b>Sección HE 1: Limitación de demanda energética</b>		
1 Generalidades	Esta Sección es de aplicación en:	<ul style="list-style-type: none"> <li>No es de aplicación, al tratarse de un edificio agrícola no residencial.</li> </ul>
1.1. Ámbito de aplicación	a) edificios de nueva construcción; b) modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m2 donde se renueve más del 25% del total de sus cerramientos.	
<b>Sección HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas</b>		
1 Generalidades	Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No es de aplicación, pues el edificio no dispone de instalación térmica.</li> </ul>
1.1. Ámbito de aplicación		
<b>Sección HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación</b>		
1 Generalidades	1 Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:	<ul style="list-style-type: none"> <li>No es de aplicación, al tratarse de un edificio agrícola no residencial.</li> </ul>
1.1 Ámbito de aplicación	a) edificios de nueva construcción; b) rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m2, donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada. c) reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve la instalación de iluminación.  2 Se excluyen del ámbito de aplicación: a) edificios y monumentos con valor histórico o arquitectónico reconocido, cuando el cumplimiento de las exigencias de esta sección pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto; b) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a 2 años; c) instalaciones industriales, talleres y <b>edificios agrícolas no residenciales</b> ; d) edificios independientes con una superficie útil total inferior a 50 m2; e) interiores de viviendas.	
<b>Sección HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria</b>		
1 Generalidades	1 Esta Sección es aplicable a los edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No es de aplicación, pues no existe una demanda de ACS y/o climatización</li> </ul>
1.1 Ámbito de aplicación		
<b>Sección HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica</b>		
1 Generalidades	1 Los edificios de los usos indicados, a los efectos de esta sección, en la tabla 1.1 incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos cuando superen los límites de aplicación establecidos en dicha tabla.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No es de aplicación, por el tipo de edificio proyectado.</li> </ul>
1.1 Ámbito de aplicación		

## 6.6. DB HR Protección frente al Ruido

EN LA NORMA		EN PROYECTO
<b>Sección HR: Protección frente al Ruido</b>		
1 Generalidades		<ul style="list-style-type: none"> <li>No es de aplicación este Documento Básico, debido al carácter industrial-agropecuario del edificio proyectado, la distribución diáfana de los espacios sin distribución interior, y el entorno natural aislado en el que se encuentra.</li> </ul>
1.1. Ámbito de aplicación		

## 7. Programación de las obras

### 7.1. Método de programación y actividades

Para la programación y puesta en marcha del proyecto se ha empleado el "método Pert", que se basa en la obtención de un grafo, en el que están todas las actividades que componen la realización del proyecto, con los tiempos estimados de duración de cada una de las actividades, así como la holgura de tiempo con la que se cuenta para llevarlas a cabo.

Se definen actividades, utilizando unidades de obra fundamentales. Son las siguientes:

#### 1. Construcción nave

- A. Movimiento de tierras.
- B. Cimentación.
- C. Estructura y cubierta
- D. Cerramientos
- E. Albañilería
- F. Revestimientos, soleras y alicatados
- G. Carpintería
- H. Pintura

#### 2. Plantación pistacheros

- I. Estudio y diseño
- J. Análisis de suelo
- K. Preparación del terreno y enmienda orgánica
- L. Plantación: árboles, tutores y protectores
- M. Instalación de riego por goteo

Para construir el Grafo Pert, se definen los siguientes conceptos:

- **Suceso.** Instante de tiempo que refleja el inicio o final de una actividad. Se representa mediante un círculo numerado.
- **Actividad.** Corresponde a la fase o actividad del proyecto. Se representará por medio de un arco, que parte de un punto inicial y va a parar a un punto final.
- **Tiempo "EARLY" o más temprano posible,  $T_j$ .** Tiempo en el que como muy pronto podemos estar en un determinado suceso. Se representan dentro de un triángulo.
- **Tiempo "LAST" o más tardío posible,  $T_i^*$ .** Tiempo en el que como muy tarde podemos estar en el suceso correspondiente para que no se alargue la duración del proyecto. Se representa dentro de un cuadrado.
- **Holgura,  $H_{ij}^*$ .** Descansos de tiempo que se pueden producir en los sucesos o actividades sin que supongan un incremento en la duración del proyecto.

Las actividades con holgura nula son las denominadas actividades críticas. Unidas entre sí mediante el grafo Pert configuran el camino crítico.

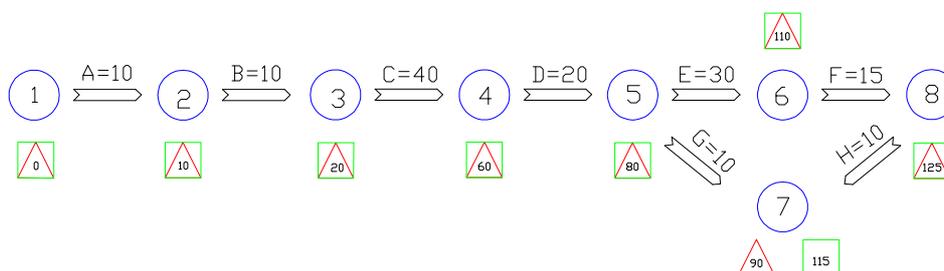
En el grafo Pert aparece reflejado el orden de prelación de las actividades, así como la duración de las mismas y los tiempos Early y Last.

## 7.2. Grafo Pert

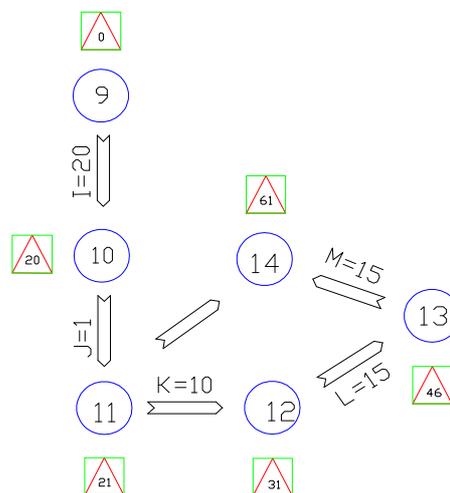
La duración del proyecto queda establecida por la suma de los tiempos Pert asignados a estas actividades del camino crítico, resultando ser de **125 días para la nave y 61 días para la plantación de pistacheros**. Considerando cinco días laborables a la semana, la ejecución del proyecto durará aproximadamente **37 semanas**.

Puesto que la construcción de la nave y la plantación de pistacheros son independientes entre sí, se ha optado por diseñar dos grafos diferentes.

### 7.2.1. Grafo Pert de la nave

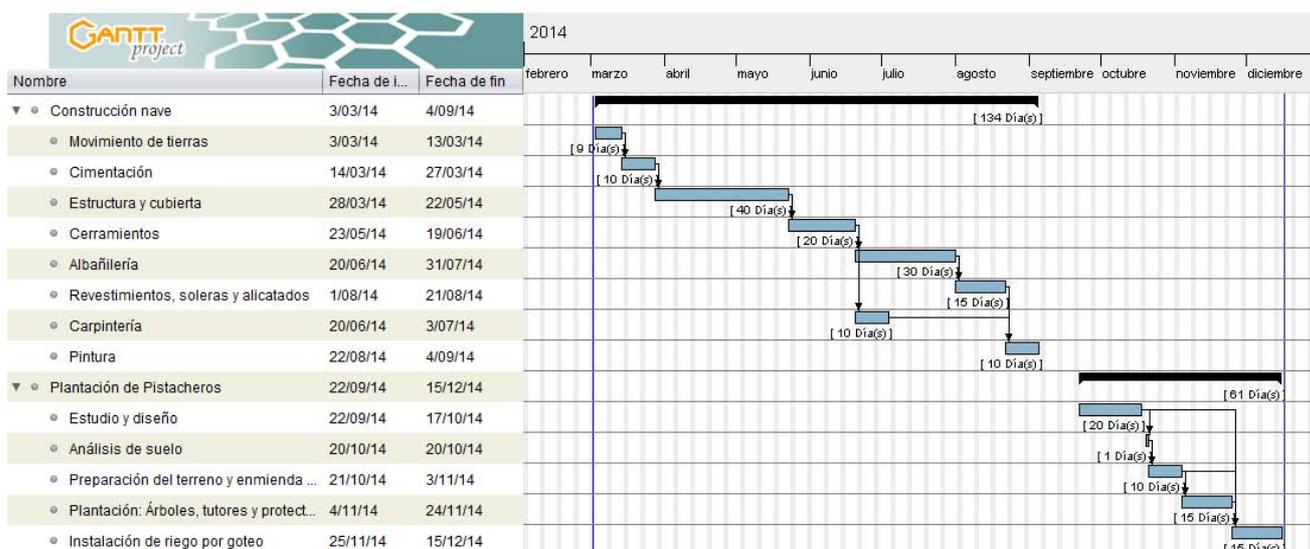


### 7.2.1. Grafo Pert de la plantación de pistacheros



## 7.3. Diagrama de Gantt

En cuanto a la planificación de las actividades a lo largo del año 0 del proyecto, se pueden observar en el diagrama de Gantt, donde vienen indicadas también las prelacións de las distintas actividades, el orden en que se van a ejecutar y la duración de las mismas. El diagrama resultante, por tanto, es el siguiente:



## 8. Puesta en marcha del proyecto

Como se ha indicado anteriormente, se considera que la totalidad de la inversión, que consiste en la construcción de la nave, la plantación de pistacheros y la compra de la maquinaria y aperos se va a realizar durante el año 0 del proyecto, considerándose una duración de 37 semanas, entre marzo y diciembre.

De esta forma, durante el año 1 del proyecto se puede comenzar a realizar la explotación agraria de las tierras, tal y como se ha especificado en el apartado 4.1.5. de alternativas y rotaciones de cultivo, y más extensamente en el anejo 5 de Ingeniería del Proceso.

## 9. Programa de actuaciones ambientales

Aunque, como justificaremos a continuación, el proyecto que nos ocupa no requiere en su tramitación de la redacción de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), se ha incluido en el Anejo 11 del mismo, un documento con las actuaciones ambientales necesarias para valorar los posibles impactos que se pueden producir con el proyecto, así como las actuaciones necesarias y las medidas correctoras para su minimización.

### 9.1. Marco Legal

La normativa sobre este tema se engloba dentro del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de EIA, con sus posteriores modificaciones en la Ley 6/2001, de 8 de mayo, de Evaluación de Impacto Ambiental y de la Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre los efectos de determinados planes y programas de medio ambiente. El presente proyecto no se encuentra dentro de ninguno de los supuestos de los Anexos I y II, por lo que no es necesario que sea sometido a este trámite.

Asimismo, según la Ley Autonómica 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León, en sus Anexos III y IV, se determinan los proyectos de obras, instalaciones o actividades que sí deben ser sometidos a EIA, y el Anexo V, los que deben ser sometidos a comunicación, no encontrándose el presente proyecto en ninguno de esos supuestos.

## 9.2. Afecciones

Consultada la cartografía del Banco de Datos de la Naturaleza del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, no existe afección a la Red Natura 2000, aunque el área LIC más próxima está situada a escasa distancia, ocupando los márgenes del río Duero, como se puede contemplar en el Plano nº 5.

La zona no afecta tampoco a ningún Espacio Natural Protegido, ni montes de utilidad pública.

En cuanto a las vías pecuarias, reguladas por la Ley 3/1995, de 23 de marzo, el proyecto afecta a una única vía, la Colada de San Miguel del Pino, que se encuentra en el extremo occidental de la explotación, coincidiendo con la carretera VP-9803, que une la autovía A-62 con San Miguel del Pino. Esta vía deberá ser respetada.

En lo que se refiere al Patrimonio Arqueológico, según los datos facilitados por el Servicio Territorial de Cultura de Valladolid, de la Junta de Castilla y León, existen distintos yacimientos arqueológicos documentados dentro de la zona afectada por el proyecto, catalogados como "suelo rústico de protección cultural". Sin embargo, la actividad agrícola que se va a desarrollar no es incompatible con la conservación de dicho Patrimonio Arqueológico. Por otro lado, la nave, cuya ubicación va a ser la parcela 66 del polígono 406 de Tordesillas, no afecta a Yacimiento arqueológico alguno, aunque dicha parcela linda con la 65 del mismo polígono, en la cual se encuentra el yacimiento de Manzano-Peñuelas, por lo que durante la ejecución de las obras, se deberán tomar las medidas preventivas necesarias para la conservación y salvaguardia de los elementos culturales que figuran en dicho yacimiento. Todos los yacimientos ubicados dentro de la zona del proyecto se pueden consultar en el plano nº 4.

## 9.3. Acciones y efectos ambientales del proyecto

Para analizar los impactos del proyecto, vamos a distinguir entre la fase de construcción de la nave y la fase de explotación agraria. Se han detectado los siguientes efectos sobre el medio ambiente:

Fase de construcción de la nave	
ACCIONES	EFFECTOS
<ul style="list-style-type: none"><li>• Instalaciones de obra</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Efecto temporal, desaparece con la obra</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Vertederos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Escasa cantidad de escombros, que se enviarán a vertedero autorizado</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Nave de almacenamiento</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alteración del paisaje mínima, ya que existen otras naves diseminadas.</li><li>• Afección nula a los yacimientos arqueológicos.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Electrificación</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alteración del paisaje leve, ya que requiere poca longitud y existen actualmente numerosas líneas.</li></ul>

<b>Fase de explotación agraria</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>Incremento del tamaño de las parcelas agrícolas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Impacto positivo por mejora de la eficiencia del uso de la maquinaria</li><li>Impacto leve por la disminución de las linderas y ribazos. En la actualidad la superficie que ocupan es mínimo.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Manejo del agua de riego</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Mayor eficiencia en el uso del agua de riego. Ahorro de agua.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Uso de insumos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Racionalización del uso de fertilizantes y fitosanitarios</li></ul>

Del cuadro anterior se deduce que los efectos negativos producidos por la construcción de las infraestructuras y la eliminación de ribazos, se compensa sobradamente con el incremento de la eficiencia de la utilización de los medios de producción en la fase de explotación agraria, especialmente en el uso de la maquinaria. Por otro lado, el hecho de ser una zona fuertemente antropizada, resta impacto visual a la nave de almacenamiento que se va a construir, ya que en la actualidad ya son muchas las naves e infraestructuras agrícolas existentes.

Los demás efectos debidos a la ejecución de las obras, son temporales o irrelevantes, si se adoptan las medidas pertinentes.

#### **9.4 Matriz de valoración de impactos negativos**

Para evaluar los impactos, se ha diseñado la siguiente matriz, considerando la siguiente escala de daños:

**G:** Grave; **M:** Medio; **L:** Leve; **I:** Inapreciable

ACCIONES	MEDIO ABIÓTICO				MEDIO BIÓTICO			MEDIO PERCEPTIVO	MEDIO ECONOMICO		MEDIO SOCIO CULTURAL	
	GEOLOGÍA	SUELO	AGUA	AIRE	FAUNA	FLORA	VEGETACIÓN		ECONOMIA	DEMOGRAFIA	EMPLEO	HABITOS Y COSTUMBRES
Movimiento tierras	G	G	L	I	L	M	M	M	I	I	G	I
Hormigonado	M	M	M	I	M	M	M	L	I	I	M	I
Albañilería	I	I	L	I	I	I	I	I	I	I	M	I
Escombros	L	M	M	I	L	L	M	L	I	I	I	I
Laboreo del suelo	M	G	I	I	L	L	G	I	I	I	L	I
Fertilización	M	M	L	I	L	M	L	L	I	I	L	I
Implantación del cultivo	M	M	I	I	L	L	M	L	I	I	L	I
Tratamientos Fitosanitarios	M	M	G	I	G	M	G	I	I	I	L	I

### 9.5. Medidas protectoras y correctoras

Las medidas protectoras y correctoras que se proponen son las siguientes:

a) Fase de construcción:

- Evitar la creación de polvo regando durante la fase de movimiento de tierras.
- Realizar las labores de obra siguiendo el código de responsabilidad medioambiental, regulado por la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Evitar la limpieza de vehículos de construcción en la zona.
- Los vehículos deberán ser revisados en cuanto a las emisiones, ruidos y fluidos, mediante la correspondiente Inspección Técnica de Vehículos.

En cuanto al tendido eléctrico, con objeto de evitar choques y/o electrocuciones de la avifauna:

- Utilización de cadenas de aisladores suspendidos en todos los apoyos, evitando así los aisladores rígidos sobre crucetas no aislantes.
- Evitar la instalación de apoyos de amarre, anclaje y ángulo, de puentes flojos por encima de travesaños y cabeceras de postes, incluidos los dispositivos tipo “cuello de cisne o farolillo”.

- Emplear un armado en tresbolillo en los apoyos, por ser los más seguros ante el riesgo de electrocución para todo el conjunto de especies.

b) Fase de explotación:

- Realizar las labores agrícolas respetando Real Decreto 486/2009, de 3 de abril, por el que se establecen los requisitos legales de gestión y las buenas condiciones agrarias y medioambientales que deben cumplir los agricultores que reciban pagos directos en el marco de la política agrícola común, los beneficiarios de determinadas ayudas de desarrollo rural, y los agricultores que reciban ayudas en virtud de los programas de apoyo a la reestructuración y reconversión y a la prima por arranque del viñedo.
- Realizar las labores en el momento óptimo para el suelo, con tempero y mediante prácticas que controlen la erosión.
- Utilizar productos autorizados, respetando los plazos de seguridad y las mezclas entre ellos. Se llevará un control de las fechas de aplicación y las dosis.
- No aplicar productos sobre arroyos, pozos o corrientes fluviales, evitando la deriva.
- No se realizarán tratamientos fitosanitarios en condiciones medioambientales inadecuadas de viento o humedad.
- Usar los productos más específicos posibles para cada cultivo y necesidad.
- Los vehículos agrícolas deben ser revisados mediante la pertinente Inspección Técnica de Vehículos con el fin de controlar las emisiones de ruido y de gases.
- Los envases de los productos fitosanitarios, así como los productos sobrantes, se expedirán al correspondiente punto SIGFITO autorizado.
- El aceite de los tractores será cambiado en establecimientos autorizados y que realicen el adecuado tratamiento de los mismos.

Por otro lado, en el Anejo 11 del presente proyecto, se detalla el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), diseñado para garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas, siendo el Capataz de la Explotación el responsable de las mismas. Para ello, se han diferenciado distintas áreas de protección:

1. Protección de la calidad del aire.
2. Protección del suelo.
3. Protección de la vegetación.
4. Protección del paisaje.
5. Gestión de residuos.
6. Protección del patrimonio arqueológico.

## **9.6. Conclusión**

Como consecuencia, a pesar de no estar dentro de ninguno de los supuestos en los que exige la Ley que el presente proyecto se someta a Evaluación de Impacto Ambiental, se prevé que con las medidas propuestas, así como con el PVA, el impacto será mínimo y lo suficientemente controlado.

## 10. Estudio económico

### 10.1. Análisis de la Inversión

La inversión inicial va a constar de la compra de la maquinaria, aperos y equipos, de la plantación de pistacheros y de la construcción de la nave de almacenamiento, detallándose a continuación los montantes totales de la misma para cada uno de estos conceptos:

• Maquinaria y aperos:	466.390,00 €
• Plantación de pistacheros	159.917,25 €
• Nave de almacenamiento	
- Presupuesto de ejecución material (PEM)	194.973,59 €
- Presupuesto de ejecución por contrata (PEC=PEM+GG+BI)	232.018,58 €
- Ppto. de ejecución por contrata con IVA (PEC=PEM+GG+BI+IVA)	280.742,48 €
<b>TOTAL</b>	<b>907.049,73 €</b>

En cuanto al plazo de amortización y al valor residual de los diferentes elementos de la inversión, es el siguiente:

	Inversión	Periodo (años)	Valor residual
Tractores y aperos	244 390	12	24 439
Cosechadoras	222 000	20	22 200
Ramales portagoteros y accesorios	21 080	10	1 054
Nave	280 742,48	20	28074

Los elementos anteriores cuyo periodo de amortización es menor a la vida del proyecto, deben ser renovados al final de su vida útil, lo que supone una serie de gastos extraordinarios. Sin embargo, dado su valor residual, también deben contabilizarse los ingresos extraordinarios como consecuencia de su venta al final de su vida útil.

Es por ello, que en el año 11 será necesario renovar los ramales portagoteros y demás accesorios de las conducciones del riego por goteo de la plantación de pistacheros. El valor residual que se ha tenido en cuenta para ello, es del 5% de su valor de adquisición.

En el caso de los tractores y aperos, se ha considerado que se renovarán en el año 13, por lo que en el año 21, una vez finalizado el proyecto, tendrán un valor del 40% de su coste de adquisición, si se tiene en cuenta una pérdida de valor lineal.

Por último, a las cosechadoras y la nave se les supone una vida útil igual a la vida del proyecto, por lo que no es necesario que sean renovados y se les supone un valor residual del 10% de la inversión inicial.

## 10.2. Gastos e ingresos ordinarios y flujos de caja

En lo que se refiere a los gastos en ingresos ordinarios, se deben tener en cuenta los distintos conceptos:

- Gastos e ingresos debidos a la actividad de la explotación
- Gastos de administración y gerencia
- Gastos cooperativos:
  - o Fondo de reserva obligatorio (10% de los gastos de explotación)
  - o Fondo de Educación y Promoción (5% de los excedentes netos)
  - o Retorno cooperativo (60 % del excedente neto de la explotación)

Como resultado, obtenemos la siguiente tabla que refleja los flujos de caja durante los 20 años de la vida del proyecto:

Año	Cobros		Pagos		Flujo final	Flujo inicial	Incremento de flujo
	Ord.	Extraord.	Ord.	Extraord.			
1	1.717.905,80		1.578.637,18	142.234,01	-2.965,39		-2.965,39
2	1.432.673,29		1.317.783,16	142.234,01	-27.343,89		-27.343,89
3	1.553.057,82		1.431.178,28	142.234,01	-20.354,47		-20.354,47
4	1.491.490,54		1.369.122,93	142.234,01	-19.866,40		-19.866,40
5	1.747.948,87		1.601.983,77	142.234,01	3.731,09		3.731,09
6	1.781.145,80		1.628.175,18	142.234,01	10.736,61		10.736,61
7	1.559.153,29		1.414.882,91	142.234,01	2.036,36		2.036,36
8	1.711.157,82		1.551.729,53	142.234,01	17.194,28		17.194,28
9	1.617.970,54		1.465.563,93		152.406,61		152.406,61
10	1.858.618,87		1.686.369,65		172.249,22		172.249,22
11	1.844.385,80	1.054,00	1.676.395,68	21.080,00	147.964,12		147.964,12
12	1.590.773,29		1.438.993,16		151.780,13		151.780,13
13	1.679.537,82	24.439,00	1.527.619,28	244.390,00	-68.032,46		-68.032,46
14	1.649.590,54		1.489.674,18		159.916,36		159.916,36
15	1.826.998,87		1.662.259,40		164.739,47		164.739,47
16	1.858.618,87		1.687.519,14		171.099,73		171.099,73
17	1.858.382,60		1.685.743,79		172.638,81		172.638,81
18	1.590.773,29		1.438.993,16		151.780,13		151.780,13
19	1.679.537,82		1.527.619,28		151.918,54		151.918,54
20	1.635.593,74		1.479.176,58		156.417,16		156.417,16
		149.084,00		15.000,00	134.084,00		134.084,00

## 10.3. Resultado de la evaluación económica y financiera

Como condición para la redacción del presente proyecto, los socios de la cooperativa, y promotores del mismo, han requerido al proyectista que, dado que ya han aportado a la misma las tierras para su explotación en común, desean que el capital social que aporten sea el mínimo posible para su constitución. Es por ello, que se hace necesario realizar la inversión con financiación ajena y que los socios únicamente deberán aportar al capital social una cantidad mínima simbólica de 1000 € cada uno de los 15 que forman la cooperativa y que serán retornables en caso de baja de un socio, o bien, al final de la vida del proyecto. Estos 15000 € de capital social serán destinados al pago de una parte de la inversión inicial. El resto del capital necesario será financiado.

La financiación se ha calculado a 8 años, con un tipo de interés anual del 5,75%, de modo que la inversión se recupera en un plazo aceptable y la rentabilidad es adecuada.

### 10.3.1. Datos del proyecto

- ✓ Vida del proyecto: 20 años

- ✓ Pago de la inversión: 907.049,73 euros.
- ✓ Aporte de los socios al capital social, como parte del pago de la inversión: 15.000 euros.
- ✓ Financiación ajena: 892.049,73 euros
- ✓ Plazo de amortización del préstamo: 8 años
- ✓ Anualidades: 142.234,01 euros.
- ✓ Tasa de inflación: 2,90%
- ✓ Tasa de incremento de cobros: 2,40%
- ✓ Tasa de incremento de pagos: 2,80%
- ✓ Subvenciones: 0%

### 10.3.2. Resultado de la evaluación económica y financiera

En estas condiciones, resulta una Tasa Interna de Rendimiento, es decir, el tipo de interés al que el Valor Actual Neto se hace nulo, del 15,76%, que indica una rentabilidad alta.

Los resultados según la tasa de actualización son los siguientes:

Tasa de actualización	Valor actual neto	Tiempo recuperación	Relación benef./inv.
1,00	465.288,07	10	31,02
1,50	437.385,04	10	29,16
2,00	411.638,58	10	27,44
2,50	387.868,99	10	25,86
3,00	365.912,74	10	24,39
3,50	345.620,96	10	23,04
4,00	326.857,98	10	21,79
4,50	309.500,10	10	20,63
5,00	293.434,44	11	19,56
5,50	278.557,96	12	18,57
6,00	264.776,49	12	17,65
6,50	252.003,96	12	16,80
7,00	240.161,61	12	16,01
7,50	229.177,35	12	15,28
8,00	218.985,14	12	14,60
8,50	209.524,44	12	13,97
9,00	200.739,74	12	13,38
9,50	192.580,08	14	12,84
10,00	184.998,66	14	12,33
10,50	177.952,49	14	11,86
11,00	171.402,03	14	11,43
11,50	165.310,91	15	11,02
12,00	159.645,65	15	10,64
12,50	154.375,39	15	10,29
13,00	149.471,73	17	9,96
13,50	144.908,43	17	9,66
14,00	140.661,32	18	9,38
14,50	136.708,07	19	9,11
15,00	133.028,04	-	8,87
15,50	129.602,17	-	8,64

### 10.3.3. Análisis de sensibilidad

Para analizar la rentabilidad de la explotación suponiendo una variación de las condiciones previas establecidas, se han tomado los siguientes parámetros:

Tasa de actualización para el análisis (%)		6,00
Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión en %	Mínimo pago	-2,00
	Máximo pago	2,00
Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente de los flujos de caja en %	Mínimo flujo	-7,00
	Máximo flujo	4,00
Años de reducción sobre la vida del proyecto		5
Mínima vida		

Los resultados en cada uno de estos supuestos son los siguientes:

Variación inversión	Variación flujos	Vida del proyecto	Clave	TIR	VAN
		20	A	12,80	208.377,61
	-7,00	15	B	7,13	11.029,01
-2,00		20	C	23,87	325.511,71
	4,00	15	D	20,63	104.820,81
		20	E	9,84	172.095,62
	-7,00	15	F	3,94	-25.252,97
2,00		20	G	16,36	289.229,72
	4,00	15	H	12,47	68.538,82

Clave	TIR
C	23,87
D	20,63
G	16,36
A	12,80
H	12,47
E	9,84
B	7,13
F	3,94

Clave	VAN
C	325.511,71
G	289.229,72
A	208.377,61
E	172.095,62
D	104.820,81
H	68.538,82
B	11.029,01
F	-25.252,97

#### 10.3.4. Conclusión del estudio económico

Si observamos los distintos parámetros analizados en la evaluación financiera, podemos afirmar que el proyecto es rentable con financiación ajena.

Dado que el proyecto tiene un Valor Actual Neto (VAN) mayor que cero, indica que para el tipo de interés elegido resulta viable desde el punto de vista financiero. En este caso, para un tipo de interés del 6%, el VAN toma un valor de 264 776,49 € > 0; por lo tanto el proyecto resulta rentable.

La Tasa Interna de Rendimiento (TIR) alcanza un valor del 15,76%, que es el tipo en el que el VAN se hace 0, siendo éste un interés muy superior al tipo de interés del mercado, por lo que podemos afirmar que la rentabilidad de la explotación es alta.

## 11. Resumen del presupuesto

En el Documento nº 5 del presente proyecto se detalla el presupuesto detallado correspondiente a la construcción de la Nave de almacenamiento, cuyo resumen general desglosado por capítulos es el siguiente:

Capítulo	Importe (€)
<b>1 Actuaciones Previas</b> .....	<b>10.129,22</b>
<b>2 Cimentaciones</b> .....	<b>47.683,84</b>
<b>3 Estructuras</b> .....	<b>46.223,73</b>
<b>4 Albañilería</b> .....	<b>16.778,37</b>
<b>5 Cubiertas</b> .....	<b>34.307,88</b>
<b>6 Revestimientos</b> .....	<b>6.145,09</b>
<b>7 Aislamiento e impermeabilización</b> .....	<b>8.428,66</b>
<b>8 Pavimentos</b> .....	<b>6.861,48</b>
<b>9 Alicatados</b> .....	<b>520,84</b>
<b>10 Carpinterías</b> .....	<b>7.482,71</b>
<b>11 Electricidad e iluminación</b> .....	<b>4.266,45</b>
<b>12 Protección contra el fuego</b> .....	<b>148,53</b>
<b>13 Pinturas</b> .....	<b>666,54</b>
<b>14 Seguridad y Salud</b> .....	<b>2.075,45</b>
<b>15 Control de Calidad y ensayos</b> .....	<b>1.565,60</b>
<b>16 Recogida y gestión de residuos</b> .....	<b>1.689,20</b>
<b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b> .....	<b>194.973,59</b>
13% de gastos generales .....	25.346,57
6% de beneficio industrial .....	11.698,42
<b>Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)</b> .....	<b>232.018,58</b>
21% IVA .....	48.723,90
<b>Presupuesto de ejecución por contrata con IVA</b> <b>(PEC = PEM + GG + BI + IVA)</b> .....	<b>280.742,48</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA MIL SETECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Palencia, Junio de 2013

La alumna,

M. Elena de Esteban Rodrigo

# MEMORIA

## Anejos

## ÍNDICE ANEJOS

**ANEJO 1: Condicionantes del medio**

**ANEJO 2: Situación actual**

**ANEJO 3: Ficha urbanística**

**ANEJO 4: Descripción y evaluación de las alternativas**

**ANEJO 5: Ingeniería del proceso**

**ANEJO 6: Información geotécnica**

**ANEJO 7: Ingeniería de las obras**

**Subanejo 7.1. Cálculo de las estructuras**

**Subanejo 7.2. Cálculo de las instalaciones: Instalación eléctrica**

**ANEJO 8: Protección contra incendios**

**ANEJO 9: Programación para la ejecución**

**ANEJO 10: Programa de actuaciones ambientales**

**ANEJO 11: Estudio de eficiencia energética**

**ANEJO 12: Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición**

**ANEJO 13: Plan de control de calidad de ejecución de obra**

**ANEJO 14: Estudio económico y financiero**

**ANEJO 15: Estudio básico de seguridad y salud**

# MEMORIA

## Anejo 1: Condicionantes del Medio

## ÍNDICE ANEJO I

<b>1. Condicionantes legales .....</b>	<b>3</b>
1.1. Normativa sobre Política Agraria y ayudas al sector agrario ....	3
<b>2. El clima.....</b>	<b>5</b>
<b>3. Hidrogeología .....</b>	<b>8</b>
<b>4. Suelos.....</b>	<b>8</b>
<b>5. Método de riego.....</b>	<b>9</b>
<b>6. Agrología.....</b>	<b>10</b>

## 1. Condicionantes Legales

La zona de actuación está catalogada en catastro, en su mayoría, como suelo rústico, de uso agrario y de labor regadío, aunque algunas parcelas figuran con árboles de ribera, por lo que no pueden ser labradas, dato que se tendrá en cuenta para no incluirlas dentro de las alternativas de cultivo.

Por su parte, consultada la cartografía del Banco de Datos de la Naturaleza del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, el área de intervención no pertenece a la Red Natura 2000, por no estar catalogada como Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA), ni como Lugar de Interés Comunitario (LIC).

Así mismo, no cuenta con ninguna catalogación como Espacio Natural Protegido.

En su extremo occidental y coincidiendo con la carretera VP-9803 que une la autovía A-62 con San Miguel del Pino, se encuentra la única vía pecuaria afectada, que es la Colada de San Miguel del Pino, la cual deberá ser respetada.

La nave tendrá su implantación en la parcela 66, del polígono 406 de Tordesillas. Para su construcción, la normativa urbanística de aplicación es el Plan General de Ordenación de Tordesillas. El terreno donde se ubicará está clasificado como Rústico, de uso agrario, con árboles de ribera. Teniendo en cuenta las características y el destino de la edificación, así como la superficie total, se cumplen las previsiones tanto de uso, como de edificabilidad, tipología y otros condicionantes urbanísticos, sin que ello suponga ningún tipo de limitación.

En conclusión, la zona afectada va a tener un uso exclusivamente agrario, por lo que no se identifican limitaciones legales para su explotación.

Las obras y actividades que se van a desarrollar con el presente proyecto, no son susceptibles de ocasionar molestias significativas, alterar las condiciones de salubridad, causar daños al medioambiente, ni de producir riesgos para las personas o bienes, dado que no son actividades incluidas en los anexos III y IV de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León, por lo que este proyecto no se exige que sea sometido a Evaluación de Impacto Ambiental.

### 1.1. Normativa sobre Política Agraria y Ayudas al sector agrario

El sector agrario tiene una regulación específica, dado que muchas de las actividades que en él se incluyen son susceptibles de recibir subvenciones provenientes, en su mayoría, de la Unión Europea. Para recibir dichas subvenciones, también se les exigen ciertos requisitos legales de gestión y buenas condiciones agrarias y medioambientales.

La normativa básica que lo regula es la siguiente:

- Reglamento (CE) nº 1234/2007, de 22 de octubre de 2007, por el que se crea una organización común de mercados agrícolas y se establecen disposiciones específicas para determinados productos agrícolas.
- Reglamento (CE) nº 73/2009, de 19 de enero de 2009, por el que se establecen disposiciones comunes aplicables a los regímenes de ayuda directa a los agricultores en el marco de la política agrícola común y se instauran determinados regímenes de ayuda a los agricultores.

- Reglamento (CE) nº 1120/2009, de 29 de octubre de 2009, que establece disposiciones de aplicación del régimen de pago único previsto en el título III del Reglamento (CE) nº 73/2009.
- Real Decreto 1680/2009, de 13 de noviembre, sobre la aplicación del régimen de pago único en la agricultura y la integración de determinadas ayudas agrícolas en el mismo a partir del año 2010.
- Real Decreto 486/2009, de 3 de abril, por el que se establecen los requisitos legales de gestión y las buenas condiciones agrarias y medioambientales que deben cumplir los agricultores que reciban ayudas en virtud de los programas de apoyo a la reestructuración y reconversión y a la prima por arranque del viñedo.
- Orden AyG/1039/2007, de 5 de junio de la Junta de Castilla y León, por la que se establecen los requisitos legales de gestión y las buenas condiciones agrarias y medioambientales que deberán cumplir los agricultores que reciban ayudas directas de la Política Agraria Común.
- Orden AyG/40/2013, de 30 de enero de la Junta de Castilla y León, por la que se convocan pagos directos a la agricultura y a la ganadería en el año 2013.
- Orden AyG/929/2012, de 15 de octubre, bases reguladoras de la concesión de las subvenciones destinadas a la mejora de las estructuras de producción de las explotaciones agrarias.
- Orden AyG/388/2011, de 25 de marzo, por la que se establecen las bases reguladoras del régimen de ayudas para promover y fomentar el movimiento cooperativo agrario en la Comunidad Autónoma de Castilla y León. Dentro de esta Orden, existen dos líneas de ayuda a las que este proyecto podría acogerse: la Línea I, de ayudas para la constitución y funcionamiento de entidades asociativas agrarias, y la Línea II, de ayuda para la contratación de personal técnico.
- Orden AyG/292/2011, de 14 de marzo, por la que se establecen las bases reguladoras del régimen de ayudas para la promoción de nuevas tecnologías en maquinaria y equipos agrarios. En este caso, se consideran subvencionables entre otros, las sembradoras de precisión y los equipos combinados de siembra y preparación del terreno.

Hay que tener en cuenta que todas las órdenes que regulan las ayudas descritas, requieren de la correspondiente convocatoria de ayudas, las cuales están condicionadas a las distintas coyunturas económicas que puedan darse. Asimismo, en el caso de que se convoquen, su concesión o no está a su vez condicionada al cumplimiento de los requisitos establecidos en las bases de las convocatorias y, en muchos casos, a la disponibilidad presupuestaria del Órgano que las regula. Es por ello, que para el estudio económico no vamos a considerar posibles ingresos provenientes de estas ayudas.

## 2. El Clima

La zona se caracteriza por un clima continental acusado, con una gran oscilación térmica anual. La temperatura media anual es de 11,7° C, siendo la temperatura media del otoño sensiblemente más baja que la de la primavera. La temperatura media de las mínimas absolutas anuales es de -8,08° C. Durante los meses de primavera se registran con frecuencia temperaturas mínimas que pueden ocasionar daños en los cereales y otros cultivos de invierno, si se encuentran en una fase de desarrollo sensible a las heladas (espigado, floración, etc.).

La media de máximas del mes más cálido sobrepasa los 29° C, lo que puede ocasionar “golpes de calor” si van asociados con humedades relativas bajas y con vientos secos.

Las fechas extremas de heladas pueden situarse entre el 16 de octubre y el 14 de mayo, con lo que resulta un periodo libre de heladas de unos 5 meses aproximadamente, llegando incluso algún año a tener un periodo frío o de heladas que puede llegar hasta los 8 meses.

El intervalo medio con temperaturas medias iguales o superiores a 12° C, que puede considerarse como temperatura umbral para los cultivos de verano no muy exigentes al calor, comprende desde primeros de mayo hasta finales de octubre (unos 180 días).

La precipitación media anual es de 435 mm. El factor R de erosividad de la lluvia es de 61.

Atendiendo a los datos recogidos del año medio en la Estación de Valladolid, se han observado los siguientes valores:

Tabla 1: Datos climáticos (Fuente: AEMET, Periodo 1971-2000)

Mes	Temp. media	Temp. máx	Temp. mín	Hum. med.	Vel. viento	Dir. viento (*)	Vel. Máx	Radiación
-	°C	°C	°C	%	m/s	°(N=0°)	m/s	MJ/m2
1	3,47	16,55	-10,12	86,06	1,41	249,70	15,54	5,79
2	4,16	19,57	-11,92	77,01	1,65	49,35	16,00	10,37
3	7,84	23,74	-12,26	69,27	1,94	160,51	15,72	15,01
4	10,40	29,69	-6,52	67,61	1,90	0,22	14,25	19,79
5	14,47	34,94	-4,93	63,01	1,64	336,03	13,78	24,06
6	19,65	38,58	0,00	53,54	1,64	333,53	12,63	27,17
7	21,31	38,76	-16,49	48,27	1,62	330,60	12,98	28,69
8	20,97	39,87	0,00	51,10	1,51	326,04	12,82	24,83
9	16,91	36,49	-1,91	58,38	1,35	40,57	11,37	19,18
10	11,98	31,01	-6,31	72,39	1,32	189,23	12,07	11,80
11	6,55	22,04	-10,79	82,03	1,44	220,79	15,28	7,14
12	3,13	17,57	-15,74	85,06	1,34	174,48	15,07	5,54

Tabla 2: Datos agroclimáticos

Mes	ETo (P.MON.)	Precipit. Efectiva (P.MON.)	Horas insolación	Radiación neta
-	mm	mm	HH:mm	MJ/m2
1	229,03	122,16	6,17	2,01
2	427,88	71,05	8,39	3,79
3	852,26	76,16	9,96	6,85
4	1150,06	106,78	11,39	10,34
5	1593,57	158,3	12,48	13,19
6	2001,58	56,05	13,25	14,94
7	2096,19	20,05	13,26	15,24
8	1921,69	77,89	12,32	12,56
9	1271,26	76,19	10,9	8,72
10	658,42	286,56	8,87	4,71
11	338,67	129,61	6,98	2,25
12	208,82	140	5,94	1,39

Partiendo de estos datos climatológicos, podemos obtener las distintas clasificaciones climáticas:

- Índice de pluviosidad de Lang:  $I_L = \frac{P_T}{T_m} = \frac{435}{12,3} = 35,4$ . Por lo que nos encontramos en una zona árida.
- Índice de aridez de Martonne:  $I_M = \frac{P_T}{T_m + 10} = \frac{435}{22,3} = 19,5$ . Lo que corresponde a una zona de estepa y países secos mediterráneos.
- Índice de Dantín y Revenga:  $I_{DR} = \frac{100T}{P} = \frac{1230}{435} = 2,83$ . Según estos autores, se trata de una zona semiárida.
- Índice de potencialidad agrícola de Turc: en regadío es de 36,1 y en seco de 10,3
- Clasificación bioclimática de la UNESCO-FAO:
  - Se consideran meses cálidos aquellos cuya temperatura media es superior a 20°C. En este caso, únicamente julio y agosto. Los demás, se consideran meses templados, por encontrarse entre 0 y 20°C.
  - *Condiciones térmicas del clima*: Dado que la temperatura media del mes más frío es superior a 0°C (en este caso es enero con 4°C), nos encontramos dentro del Grupo Climático I: Clima templado, templado-cálido y cálido.
  - *Caracterización bioclimática*: Indica la relación entre las condiciones climáticas con el desarrollo de la vida vegetal y animal y depende del rigor del invierno. Para ello se utiliza la temperatura media de mínimas del mes más frío. En esta zona tenemos un valor de 0°C en enero, lo que indica que cuenta con inviernos moderados.

- *Clasificación según la aridez o sequía:* Según la duración e intensidad de la sequía, se define como mes seco aquel en el que su precipitación media en mm es menor que el doble de su temperatura media mensual en °C. Esto se puede observar con el diagrama ombrotérmico de Gausen siguiente, del que se deduce que es un clima con un único periodo de aridez: Monoxérico:

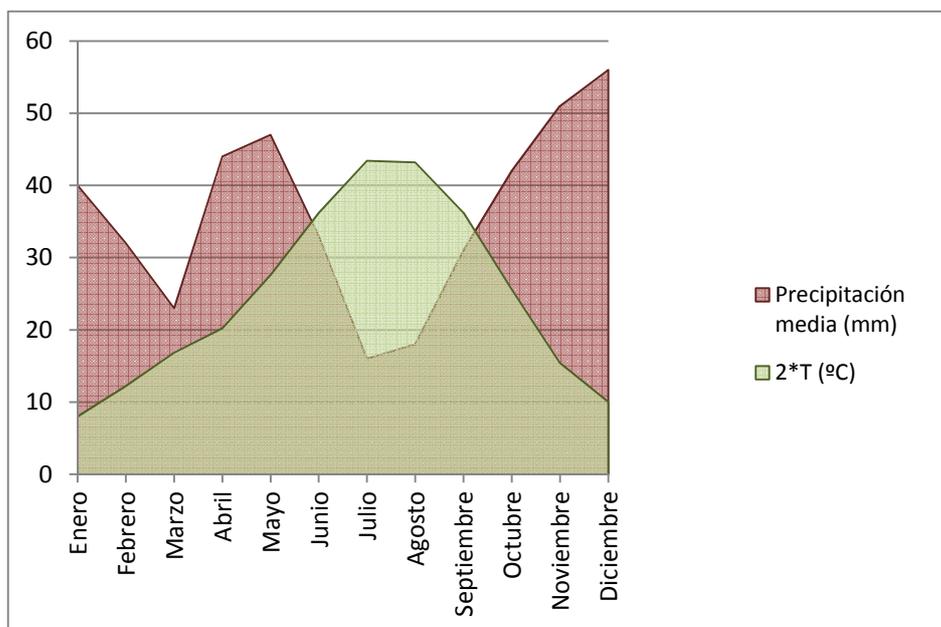


Gráfico 1: Diagrama ombrotérmico

- *Índice Xerotérmico del periodo seco ( $X_m$ ):* Es la suma de los índices xerotérmicos mensuales correspondientes a la duración del período seco, según el diagrama ombrotérmico.

Tabla 3: Índice Xerotérmico

Mes	$X_m$ meses secos
Junio	22,05
Julio	25,20
Agosto	25,20
Septiembre	22,50
<b>Total</b>	<b>94,95</b>

De este valor se deduce que se trata de un clima Mesomediterráneo acentuado.

- Clasificación agroecológica de Papadakis: Se apoya en las siguientes caracterizaciones:
  - *Rigor del invierno:* Es tipo avena fresco (av fresco), ya que la temperatura media de las mínimas absolutas del mes más frío está entre -10 y -2,5°C y la temperatura media de máximas del mes más frío está entre 5 y 10°C.

- *Calor del verano*: Es tipo maíz (M), dado que el período libre de heladas es superior a 4,5 meses y la temperatura media de máximas del semestre más cálido, es superior a 21°C.
- *Clases térmicas*: Es la combinación de las dos clasificaciones anteriores (avM), lo que da un clima Templado Cálido (TE).
- *Caracterización hídrica*: Considerando que la lluvia durante el mes es suficiente cuando la precipitación supera en 5 veces la tensión máxima de vapor correspondiente a la temperatura media del mes. En este caso es Mediterráneo seco (Me).

### 3. Hidrogeología

El área ocupada por el presente proyecto se encuentra en la cuenca del Río Duero, del que se toma directamente el agua de riego, a través de una estación de bombeo correspondiente a la zona regable de Tordesillas, sector I y que distribuye a los distintos hidrantes que se encuentran a pie de parcela.

Dentro de dicho área no transcurre ningún curso de agua, tratándose de una zona con escasa pendiente y en la que los accidentes naturales son prácticamente inexistentes.

El Mapa de Reconocimiento Hidrológico de España (IGM-1971), considera los depósitos aluviales de vegas y terrazas como zonas de asiento de acuíferos libres en materiales permeables de porosidad intergranular y elevada transmisividad.

Los acuíferos libres asociados a los aluviales son, en el caso que nos ocupa, exclusivos del río Duero. En su estado original, era un acuífero regulado por el nivel del río, con aportes vega-cauce en periodos lluviosos y cauce-vega en estiaje.

### 4. Suelos

La zona de estudio es joven desde el punto de vista geológico, perteneciendo al Mioceno Medio y Superior, con recubrimientos cuaternarios. Se encuentra situada entre el centro y el borde occidental de la cuenca Terciaria del Duero, cuyos materiales son neógenos en su mayor parte.

La cuenca Terciaria del Duero es una amplia sineclise de carácter tectónico, constituido por bloques desnivelados que han sufrido ajustes durante el final del terciario, moviéndose en función de fracturas en diferentes direcciones. Durante esta etapa fue colmándose de sedimentos, dominando en esta zona los materiales silíceos: arenas, arcillas y conglomerados.

Geomorfológicamente la zona está constituida por la acción erosiva que, durante el cuaternario, ha ejercido la red fluvial. En estas condiciones se consideran dos grandes superficies altas: la superior, desarrollada por diferenciación litológica, y otra, de acumulación, algo más baja. En estas superficies se encaja la red actual del Duero con formación de una serie de terrazas o superficies morfológicas escalonadas.

Desde el punto de vista de los materiales originales, tenemos de dos periodos:

- Neógeno: Arcillas arenosas, rañas, arcillas, areniscas y margas yesíferas.
- Cuaternario: Indiferenciado

Según el Atlas Digital de Comarcas de Suelos en el mapa correspondiente a la comarca P.03 Campos, y para la zona objeto del presente estudio, los suelos predominantes son:

- Orden: Inceptisol
- Suborden: Umbrept
- Grupo: Xerocherpt/Xerorthent y Haploxeralf

## 5. Método de Riego

Actualmente, el método de riego que predomina, casi en exclusividad, es el riego por aspersión, tanto por las características topográficas, como por las características específicas de los suelos, que no aconsejan movimientos de tierra y requieren un adecuado control del manejo del agua.

Esta zona está incluida en el proyecto de mejora y modernización del regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Tordesillas, sector I, que ha tenido lugar a partir del año 2007. Es por ello, que actualmente cuenta con una red de riego de alta tecnología, con una eficiencia de riego muy alta.

El sector I comprende los municipios de Tordesillas y San Miguel del Pino, cuenta con una superficie total de 1252,49 ha. y una impulsión en cabecera de 83 m.c.a. La red consta de una longitud total de 29,405 km y diámetros comprendidos entre 140 y 900 mm, que distribuyen el agua a 113 agrupaciones de riego, con hidrantes cada 10 ha y tomas de agua en cada parcela. Toda la red está controlada por un sistema automático de regulación y control del caudal. Se cuenta con caudalímetros y contadores para controlar y tarifar adecuadamente el consumo de agua para riego.

El sistema de riego más utilizado es la cobertura total en las parcelas de menor tamaño o de morfología más irregular y de pivots en las parcelas más grandes.

Al tratarse de aguas superficiales, sus características físico-químicas son diferentes de las aguas subterráneas en los siguientes aspectos:

- Su temperatura es similar a la de la atmósfera, y por tanto, más variable a lo largo del año.
- Suelen ser ricas en gases, especialmente en aquellos que forman parte del aire atmosférico, lo cual repercutirá en la atmósfera del suelo, favoreciendo los procesos de humificación y nitrificación.
- Pueden llevar mayor proporción de sustancias minerales y orgánicas en solución y suspensión arrastradas a través de las cuencas por las que discurren. Esto produce un efecto favorable sobre la fertilidad del suelo, aunque también pueden ocasionar daños en las infraestructuras de riego por obstrucción de los elementos.
- Tienen un mayor riesgo de contaminación por elementos químicos y biológicos procedentes de la actividad antrópica.

## 6. Agrología

De acuerdo a la clasificación que el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) ha establecido para los suelos con fines de riego, en esta zona nos encontramos con suelos de Clase 1, de textura de arena franca, con más de 60 cm de suelo fácil de trabajar. En cuanto a la alcalinidad, se trata de suelos con pH menor de 9,0. Por su parte, el contenido en sales no excede del 0,2%.

En lo que se refiere a la topografía, las pendientes son muy suaves, o casi inexistentes, por lo que las labores requeridas son superficiales, no precisando de nivelación. A su vez, no se observan elementos de cobertura (piedras sueltas o vegetación) que puedan disminuir la productividad, o que requieran ser eliminados.

Por tanto, las condiciones del suelo y la topografía son tales que no se requerirán prácticas especiales de drenaje de las parcelas.

El clima y las características de los suelos han condicionado una serie de cultivos, recomendando para la zona especies, principalmente en regadío, pertenecientes a los grupos agrológicos siguientes:

- Maíz.
- Patata.
- Remolacha.
- Cebada de invierno.

# MEMORIA

## Anejo 2: Situación actual

## ÍNDICE ANEJO 2

<b>1. Ubicación geográfica .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Datos socioeconómicos .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Prácticas agronómicas .....</b>	<b>5</b>

## 1. Ubicación geográfica

El área objeto del proyecto ocupa una extensión de 506,13 ha, ubicadas entre los términos municipales de San Miguel del Pino y Villamarciel, con aproximadamente la misma superficie en cada uno de los términos. Al norte, la zona limita con la autovía A-62, entre los puntos kilométricos 145 y 141,5. Al oeste, linda con la carretera VP-9803, que une la autovía con el municipio de San Miguel del Pino. Al sur, con el paraje llamado *Los Pinares* y el casco urbano de Villamarciel y al este, con el paraje de *El Serval*.

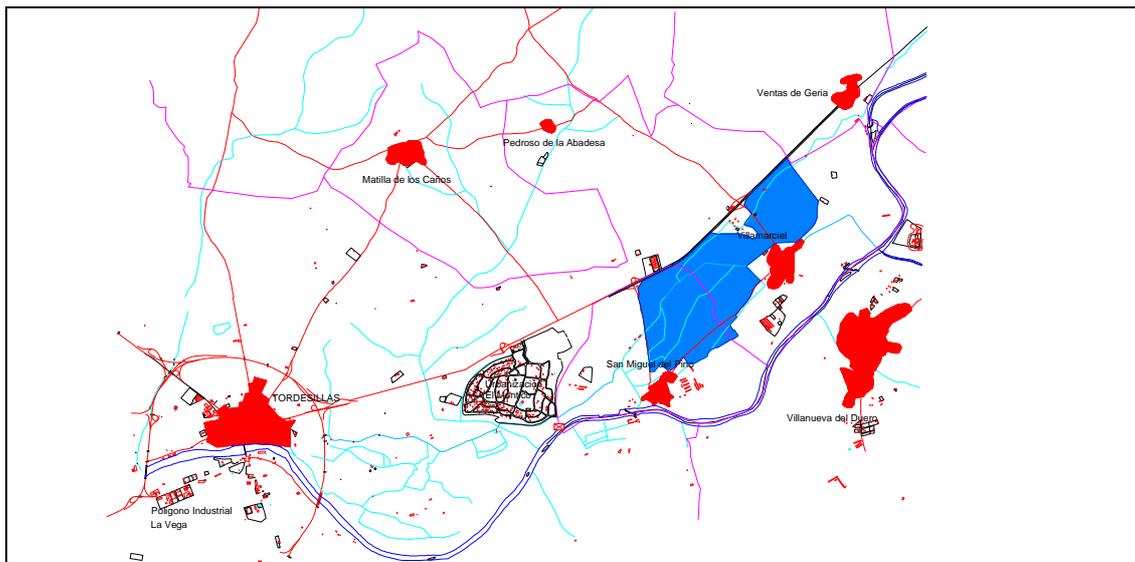


Imagen 1: Ubicación geográfica del proyecto

Toda la zona está atravesada de oeste a este por el antiguo canal de Tordesillas, actualmente en desuso, debido a su sustitución por una tubería a presión, con las obras de modernización del regadío. La estación de bombeo que da servicio a las parcelas del presente proyecto se encuentra en el polígono 4, parcela 78 de San Miguel del Pino.

Orográficamente la zona no presenta grandes desniveles, oscilando la altimetría entre las cotas 678 y 698 msnm. La ausencia de barreras naturales favorece la creación de parcelas agrícolas de gran tamaño que facilitarán las labores de cultivo y disminuirán los costes de producción.

## 2. Datos socioeconómicos

La densidad de población en San Miguel del Pino es de 39,48 habitantes/km<sup>2</sup>, mientras que en Tordesillas la densidad es mayor, alcanzando los 64,74 habitantes/km<sup>2</sup>, por tratarse de un núcleo importante de población dentro de la provincia. La cercanía a Valladolid y a Tordesillas, hace que la mayoría de la población opte por residir en las grandes urbes en lugar de los pequeños pueblos, como son San Miguel del Pino y Villamarciel, en las que residen respectivamente 293 y 307 personas, según datos de 2012 del padrón municipal. El éxodo más significativo en los pequeños municipios es más acusado entre las mujeres, las cuales sólo suponen un 44% de los habitantes de San Miguel del Pino.

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

El total de parcelas incluidas en la Cooperativa será de 162, con una superficie media de 3,12 ha por parcela, lo que indica una excesiva parcelación, que se intentará resolver creando parcelas agrícolas de mayor entidad gracias a la explotación en común.

En cuanto al régimen de tenencia de la tierra de la zona objeto del proyecto, se observan los siguientes porcentajes, que indican la baja tasa de cultivo de las tierras en propiedad, así como el alto porcentaje de explotación de tierras en arrendamiento, lo que redunda en una menor rentabilidad de las explotaciones agrícolas.

Tabla 1: Régimen de tenencia de la tierra

	San Miguel del Pino	Tordesillas
En propiedad	42%	50%
En arrendamiento	52%	42%
En aparcería	0%	2%
Otros regímenes	6%	6%

Por otro lado, en cuanto a la ocupación profesional de los trabajadores de la agricultura, nos encontramos un alto porcentaje que personas físicas que tienen como actividad económica principal una actividad diferente de la agrícola, siendo a su vez, una población muy envejecida. Todo ello dificulta la realización de las labores por el propio titular de la explotación, con una progresión creciente de labores que son subcontratadas, con el consiguiente coste que ello supone.

Tabla 2: Titularidad de las explotaciones agrarias

	San Miguel del Pino	Tordesillas
<b>Personas físicas titulares de explotación</b>	<b>14</b>	<b>265</b>
<34 años	2	28
35-54 años	4	102
55-64 años	2	76
>65 años	6	59
Personas cuya ocupación principal es la explotación	10	176
Personas cuya ocupación principal es distinta de la agricultura	4	89

En conclusión, podemos observar en la zona una excesiva dependencia de mano de obra ajena necesaria para efectuar las labores agrícolas. La cooperativa dará el servicio que los titulares de las tierras requieren para su explotación, eliminándose intermediarios y disminuyendo así los costes de producción.

Por otro lado, las excelentes comunicaciones viales con las que se cuenta, así como su cercanía a la capital hacen que el acceso a la zona, la adquisición de los insumos y el intercambio comercial se vean muy favorecidos.

### 3. Prácticas agronómicas

En relación con la infraestructura de regadío existente, encontramos las siguientes características:

- Sistema de riego: Aspersión
- Caudal punta en cabeza de la red: 1.856 l/s
- Presión en cabecera de la red: 83 m.c.a.
- Caudal ficticio continuo: 0,80 l/sha
- Presión de los hidrantes: 50 m.c.a
- Jornada de riego: 18 horas

Con dichos parámetros, se considera que el caudal de agua disponible no será limitante para la explotación de regadío que se desea implantar, ya que las necesidades de agua, respecto a la situación actual, no van a variar de forma considerable.

Por otro lado, se considera que el sistema de riego actual, por aspersión, es suficientemente eficaz, por lo que no se prevé modificar la estructura del regadío, respetando las infraestructuras y sistemas de riego existentes en cada parcela.

La alimentación de agua de la estación de bombeo se hace directamente desde el río Duero. En el río existe una reja de desbaste y posteriormente un filtro de cadenas que hace un filtrado del agua procedente del río Duero antes de pasar a la cántara de bombeo. La toma consta de una compuerta para poder regular el caudal de entrada.

La estación de bombeo cuenta con los siguientes elementos:

- 3 bombas centrifugas verticales de 500 kW.
- 2 bombas auxiliares + 1 de reserva centrifugas verticales de 315 kW, con variador de velocidad las dos bombas auxiliares.
- Colector de aspiración de Ø-2000 del que toman las bombas.
- Colector de impulsión de estación de bombeo con tubería Ø-1400 con caudalímetro
- Instalaciones baja tensión para la estación de bombeo.
- Autómata programable.

En cuanto a los cultivos propios de la zona, a continuación se detalla el porcentaje por cultivos durante el año 2012 en la zona regable del Canal de Tordesillas.

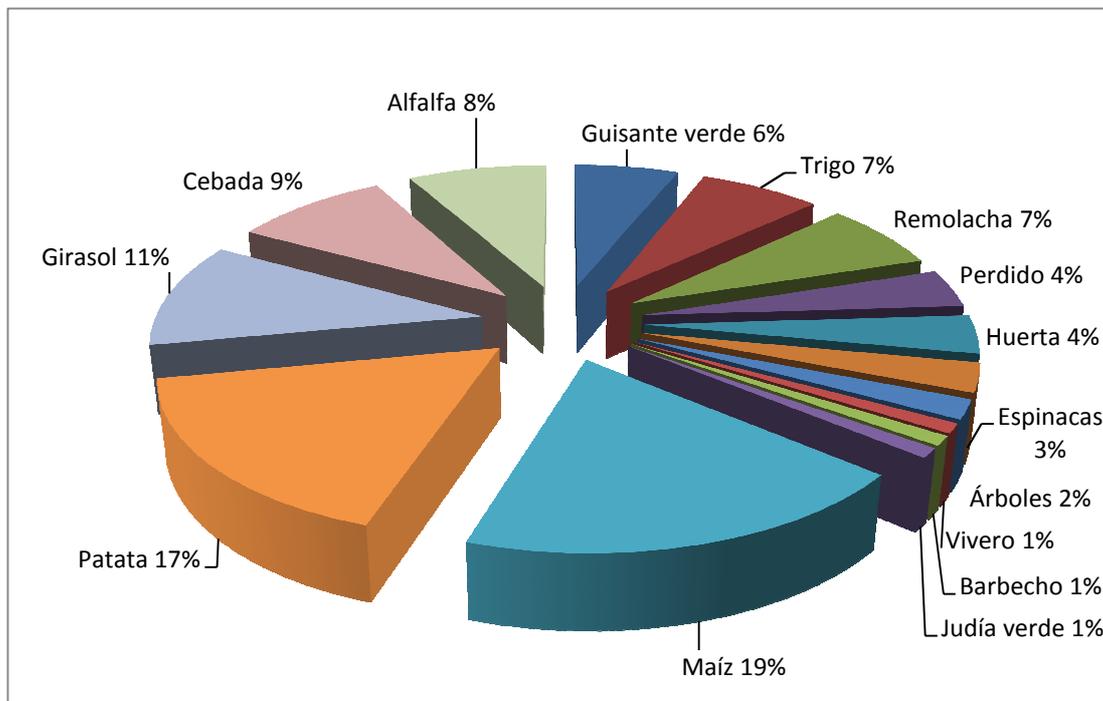


Gráfico 1: Distribución actual de los cultivos en el Canal de Tordesillas

Como se puede comprobar, se trata de cultivos extensivos habituales en las zonas de regadío de la meseta castellana que, si bien tienen un mercado habitual, sus precios suelen sufrir bastantes fluctuaciones según la demanda del mercado. Con el presente proyecto se busca introducir especies o variedades menos habituales y cuyo precio sea más constante, por requerir contratos con la industria transformadora. Para ello, se cuenta con unas condiciones agroclimáticas adecuadas para una gran variedad de cultivos.

# MEMORIA

## Anejo 3: Ficha Urbanística

## ÍNDICE ANEJO 3

<b>1. Identificación de la parcela de ubicación de la nave.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Planeamiento vigente.....</b>	<b>3</b>
<b>3. Adecuación a la norma urbanística .....</b>	<b>3</b>
<b>4. Parámetros de uso .....</b>	<b>3</b>
<b>5. Parámetros tipológicos.....</b>	<b>4</b>
<b>6. Parámetros volumétricos .....</b>	<b>4</b>
<b>7. Parámetros de composición .....</b>	<b>5</b>

## 1. Identificación de la parcela de ubicación de la nave

Provincia: Valladolid

Municipio: Tordesillas, anejo de Villamarciel

Código Municipal: 47165

Parcela Catastral: 47166A40600066

## 2. Planeamiento vigente

Ordenación Urbanística **Plan General de Ordenación Urbana de Tordesillas (2.005)**

Clasificación y calificación del suelo **SRP- AR Suelo Rústico Protegido – Protección Agrícola de Regadío**

Otras normativas urbanísticas de aplicación: **No existen**

## 3. Adecuación a la norma urbanística

Ordenanza aplicable **RÉGIMEN DEL SUELO RÚSTICO**

Ámbito de aplicación **Art. 11.3.2 Usos Excepcionales en Suelo Rústico. GRUPO I – Explotaciones agrícolas, ganaderas, piscícolas, forestales y cinegéticas**

## 4. Parámetros de uso

	PLANEAMIENTO VIGENTE	PROYECTO
Compatibilidad y localización de usos	Art. 11.4.1 Condiciones particulares para usos del Grupo I	<b>Explotación Agrícola Uso Permitido</b>

## 5. Parámetros tipológicos

	PLANEAMIENTO VIGENTE		PROYECTO
Superficie mínima de parcela	Art. 11.4.1.1.2	10.000	<b>Cumple</b>
Fachada mínima	-	No se establece	-
Posición de la edificación	Art. 11.5.2.II.B	3 metros a linderos 3 metros a frente de parcela 5 metros a eje de caminos	<b>Cumple</b>
Línea de edificación	-	No es de aplicación	-
Chaflán	-	No es de aplicación	-

## 6. Parámetros volumétricos

	PLANEAMIENTO VIGENTE		PROYECTO
Ocupación	Art. 11.5.2.III.A	20 %	<b>4,70 %</b>
Edificabilidad Máxima	-	4.000 m2	<b>1.043,15 m2</b>
Volumen Computable	-	El resultante	<b>Cumple</b>
Sup. Computable total	Art. 11.5.2.III.B	4.000 m2	<b>1.043,15 m2</b>
Condiciones de altura	Art. 11.5.2.I	Altura interior: hasta 12 m. Cubrera: hasta 14 m. Alero: hasta 7 m.	<b>6,0 m</b> <b>8,5 m</b> <b>6,0 m</b>
Regulación de edificación	-	No es de aplicación	-
Retranqueos vías / linderos	Art. 11.5.2.II.B	3 metros a linderos 3 metros a frente parcela 5 metros a ejes de caminos	<b>Cumple</b>
Fondo Máximo	-	No se establece	-

## 7. Parámetros de composición

	PLANEAMIENTO VIGENTE		PROYECTO
Composición, color y forma	Art. 11.5.4.I	Cuidar el diseño y tratamiento	<b>Cumple</b>
Integración paisajística	Art. 11.5.2.II	Atenuar el impacto visual mediante elementos naturales	<b>Se aprovecha la frondosa vegetación existente en la parcela</b>
Entrantes y elementos volados	-	No es de aplicación	-
Cubiertas	Art. 11.5.2.IV	Se adaptarán a soluciones de la zona Se prohíben las cubiertas planas	<b>Cumple</b>
Materiales de fachada	Art. 11.5.4.I	Prohibido materiales reflectantes y brillantes	<b>Cumple</b>

Palencia, Junio de 2013

La alumna,

M. Elena de Esteban Rodrigo

# MEMORIA

## Anejo 4: Descripción y evaluación de las alternativas

## ÍNDICE ANEJO 4

<b>1. Alternativa 0: Situación actual .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Alternativa 1: Gestión en común de la maquinaria .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Alternativa 2: Gestión en común de las explotaciones, mediante la constitución de una cooperativa .....</b>	<b>5</b>
<b>4. Elección de la Alternativa .....</b>	<b>6</b>

## 1. Alternativa 0: Situación actual

Del estudio socioeconómico se puede extraer la baja tasa de titulares de explotación que son a la vez propietarios de las tierras y que además tienen menos de 65 años. El éxodo rural, el envejecimiento de la población en los núcleos pequeños como son Villamarciel y San Miguel del Pino y la falta de inversión e innovación de las explotaciones agrícolas, impiden obtener una rentabilidad mayor de los cultivos de la zona.

En la actualidad se cuenta con factores que son muy favorables como es la moderna y eficiente infraestructura de regadío existente, que permite ampliar el abanico de cultivos que tradicionalmente se encuentran en las zonas de regadío de Castilla y León. Así, en esta área se vienen introduciendo ciertos cultivos hortícolas como la espinaca, la judía verde y el guisante verde cuya demanda por parte de la industria es muy grande.

Sin embargo, el resto de los cultivos habituales en la zona, son más fluctuantes en cuanto a la demanda, lo que se refleja en la evolución anual de los precios. En la actualidad, prácticamente ningún agricultor cuenta con las infraestructuras necesarias que permitan el almacenamiento de ciertos productos con el fin de conseguir un mejor precio de venta en función de la demanda de los mercados. Esto ocurre principalmente con las patatas y los cereales, productos fácilmente almacenables.

Por último, se considera que existe una excesiva parcelación, con un tamaño medio de parcela de 3,12 ha, lo cual dificulta las labores, incrementa los tiempos muertos en el uso de la maquinaria y de la mano de obra, una compra de insumos en pequeñas cantidades, que disminuye la capacidad para negociar el precio de los mismos, así como una dependencia mayor de los intermediarios y almacenistas a la hora de comercializar los productos.

Con todos estos factores, se considera que la explotación individual de la tierra supondrá un problema a corto y medio plazo, tanto en la disponibilidad de mano de obra, como en la rentabilidad de las explotaciones. Es por ello, que esta alternativa es manifiestamente mejorable y por ello se plantea la formulación de este proyecto.

## 2. Alternativa 1: Gestión en común de la maquinaria

En la alternativa 1, se plantea reducir gastos de explotación mediante la utilización en común de la maquinaria, frente al sistema tradicional del uso individual de la maquinaria en propiedad o contratación de las labores de cultivo.

Dentro de los costes de producción, uno de los factores que más peso tienen es el uso de la maquinaria agrícola, tanto si es propia y debe ser amortizada, como si se contratan las labores a un tercero, suponen un gasto elevado que debe ser estudiado de modo que pueda ser minimizado en la medida de lo posible.

Dado que tradicionalmente las explotaciones extensivas, como es el caso de esta zona, cuentan en general con un alto grado de mecanización y que la tendencia es a poseer la maquinaria en propiedad, muchas veces sobredimensionada para las

necesidades de la explotación, o bien a contratar ciertas labores, lo cual supone un incremento de los gastos de producción, el uso en común de la maquinaria favorecería un ahorro considerable, principalmente en los gastos de amortización de la misma. En el gráfico siguiente se puede comprobar cómo disminuye el coste de la maquinaria por hora de trabajo, en función de las horas trabajadas al año:

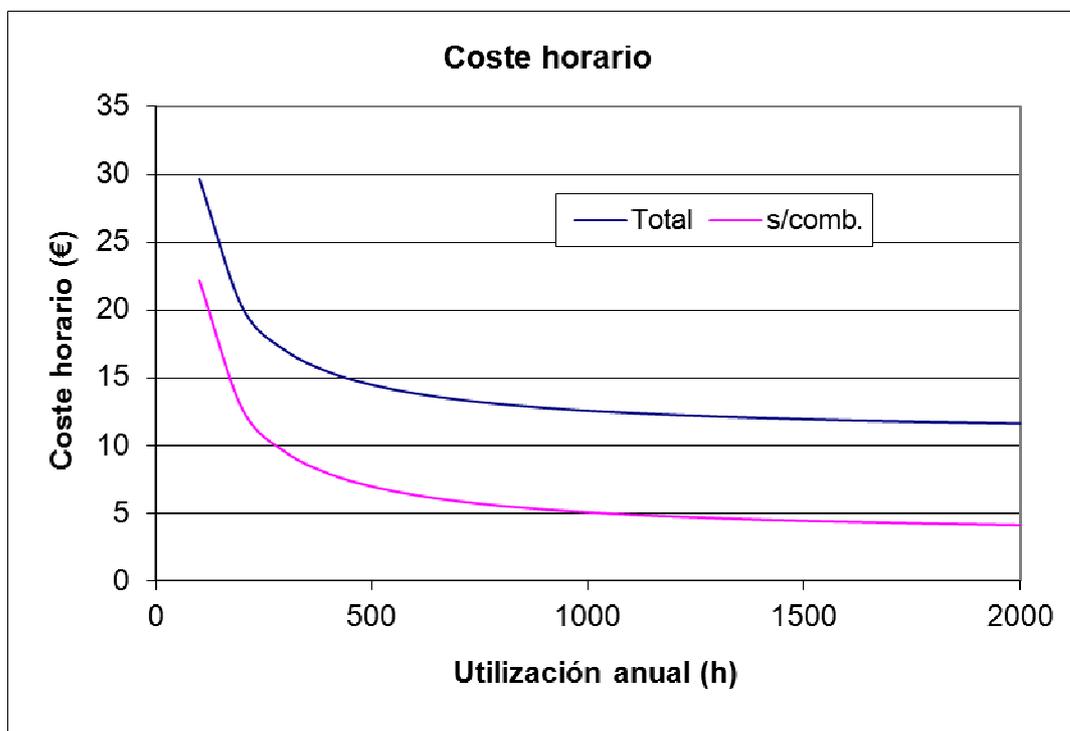


Gráfico 1: Coste horario de la maquinaria

Otro problema añadido es la antigüedad de los tractores. Según un Estudio del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente: “Análisis del Parque Nacional de Tractores Agrícolas. 2005-2006”, en la provincia de Valladolid se contabilizaba el siguiente censo de tractores, clasificados por tramos de antigüedad:

Tabla 1: Antigüedad del parque de tractores en Valladolid

Total	<5 años	6-10 años	11-15 años	16-20 años	>20 años
17.945 tractores	1.974	3.948	1.794	4.666	5.563
%	11%	22%	10%	26%	31%

Está estimado que los costes de funcionamiento de un tractor, sin tener en cuenta la mano de obra, ni la amortización son de cerca de 3000 € al año, lo que incluye el consumo de gasoil, que supone un 78% de los costes, de los aceites y lubricantes, neumáticos, reparaciones y otros. En España la potencia media del parque de tractores es de 75 CV y principalmente están en manos de los agricultores a

título principal (un 62%), aunque también destaca el porcentaje que se encuentra en manos de agricultores a tiempo parcial (un 28%). En tiempo, la utilización media del tractor es de 464 horas al año, de las que 28 horas (un 6%) son pérdidas por desplazamientos.

Según este mismo Estudio, el número de tractores por explotación, según su superficie total varía entre 1,29 tractores para explotaciones de menos de 5 ha y 3,07 tractores para explotaciones de entre 200 y 500 ha, de lo que puede deducir, que a mayor tamaño de la explotación, el coste relativo de la maquinaria es mucho menor. Además, los tractores pertenecientes a explotaciones grandes (de 200 a 500 ha), trabajan una media de 685 horas, frente a las 288 horas anuales de los tractores de explotaciones de menos de 5 ha.

De todos estos datos se deduce que esta alternativa es más favorable económicamente que la situación actual.

Sin embargo, esta alternativa complicaría la gestión, dado que muchas de las labores que se tienen que llevar a cabo cuentan con un corto plazo de tiempo para ser realizadas en su momento óptimo, y pueden surgir conflictos de intereses entre los distintos titulares de las explotaciones agrarias.

La posibilidad de realizar una externalización del uso de la maquinaria, contratando a una empresa de servicios para la realización de las labores agrícolas, no sería una forma real de ahorro, si a la vez no va acompañado de una planificación en conjunto de las labores de los cultivos.

### **3. Alternativa 2: Gestión en común de las explotaciones, mediante la constitución de una cooperativa**

En este caso, se trata de gestionar el conjunto de las explotaciones, como una sola. Para ello, se requeriría de la planificación de los cultivos, las labores, las necesidades de insumos y la comercialización, así como personal contratado por la cooperativa (un gerente, un peón y, ocasionalmente, personal eventual) que efectúe los trabajos requeridos, así como externalizar las operaciones que sean necesarias.

De esta forma, se permitiría incrementar el tamaño de las parcelas agrícolas, optimizando las distintas labores a llevar a cabo y realizando rotaciones que sean beneficiosas desde el punto de vista agronómico y que faciliten la salida comercial de los productos.

Los socios de la cooperativa y actuales titulares de las explotaciones, cederían el uso de la tierra a la Cooperativa, y recibirían a cambio el beneficio neto proporcional a la superficie aportada a la misma.

En este caso, a todas las ventajas detalladas en la Alternativa 1, se unirían las ventajas debidas a la gestión en común y a la posibilidad de realizar inversiones que repercutieran en la rentabilidad de la explotación, como es el caso de la construcción de una nave de almacenamiento.

Las ventajas que podemos enumerar son las siguientes:

- Se modificaría el régimen de tenencia de la tierra, eliminándose el coste por uso de la tierra que tiene lugar en el arrendamiento o la aparcería.
- Habría posibilidad de contratar mano de obra cualificada, cuando así se crea necesario. En este caso concreto, se contemplaría la contratación de un gerente que gestione la explotación en común, así como los peones que, tanto a tiempo completo, como a tiempo parcial, sean requeridos para las actividades de la explotación. Hay que tener en cuenta que es habitual en explotaciones pequeñas, el no valorar el trabajo del agricultor y, por lo tanto, no tenerlo en cuenta dentro de los costes de producción. En este caso los costes de explotación serán los reales, teniendo en cuenta todos los factores.
- La compra en común de los insumos, así como la venta conjunta de los productos permitiría, debido al gran volumen manejado, la eliminación de intermediarios y la posibilidad de obtener mejores precios.
- Como hemos señalado anteriormente, la necesidad de maquinaria sería mucho menor, con lo que disminuirían tanto los costes de funcionamiento, como los de amortización de la misma.
- La explotación en común permitiría planificar las actividades de la explotación, así como agruparlas para mejorar la eficiencia.
- Se posibilitaría dedicar un mayor presupuesto a inversiones que en explotaciones pequeñas nunca serían viables.
- Se podrían optimizar los gastos que son independientes del nivel de producción, como los gastos de administración, seguro, seguridad social de los trabajadores, financiación, etc.
- Se podrían contratar servicios ajenos a la explotación, como son los servicios informáticos, asesoramiento fiscal, etc.

En conjunto, y por todas las razones relatadas se disminuirían los costes fijos de la explotación, a la vez que se podría mejorar la comercialización mediante una mejor negociación de los precios, la posibilidad de almacenar los productos y optimizar y valorar en su caso los canales de distribución.

#### **4. Elección de la Alternativa**

La elección de la alternativa nº 2 como la más adecuada para la zona, se toma a través de un "Análisis Multicriterio", ateniéndonos a una valoración técnica, económica y ambiental.

Medioambientalmente hablando, las dos alternativas presentan escasos impactos sobre el medio, si bien, la alternativa 2, supone que, al incrementar el tamaño de las parcelas agrícolas, se eliminarán márgenes de muchas parcelas, que en algunos casos pueden servir de refugio para la fauna de la zona. Sin embargo, dicho impacto se considera mínimo, dado que los ribazos existentes en la actualidad

son de muy pequeño tamaño, ya que se trata de una zona de una actividad agraria muy intensa.

Por otro lado, en cuanto al impacto ambiental que genera la nave de almacenamiento, hay que tener en cuenta que tanto la alternativa 1, como la 2 requerirían la construcción de una nave, en el primer caso sería únicamente para guardar la maquinaria y en el segundo se une la necesidad de almacenar insumos y productos.

En cuanto a los criterios técnicos, se considera que la complejidad de la gestión de la alternativa 1, no compensa frente a los beneficios económicos que eso supondría. Mientras que en el caso de la alternativa 2, la planificación en conjunto de la explotación, permite optimizar todos en los pasos del proceso productivo, lo cual revertirá necesariamente en su rentabilidad.

Finalmente, si tratamos el aspecto económico, la alternativa 2 presenta una ventaja sobre la alternativa 1, ya que en la elección de los cultivos a implantar, se buscará siempre incrementar el margen neto de los productos obtenidos, teniendo en cuenta tanto los costes de producción, como su demanda en el mercado. Para ello, la construcción de una nave que permita el almacenamiento de los productos en unas óptimas condiciones de conservación, favorecerá el poder vender los productos en el momento más adecuado, en función de la evolución anual de los precios.

Valorando estos tres criterios, en una escala de 1 a 3, entendiendo que el valor 1 corresponde a calificación baja, el 2 a calificación media y el 3 a alta, obtenemos la siguiente tabla de decisión:

Tabla 2: Tabla de decisión

	VALORACIÓN			
	TÉCNICA	ECONÓMICA	AMBIENTAL	GLOBAL
<b>Alternativa 0</b>	1	1	3	<b>5</b>
<b>Alternativa 1</b>	2	2	3	<b>7</b>
<b>Alternativa 2</b>	3	3	2	<b>8</b>

Por tanto, la alternativa elegida es la 2, por tener una valoración global más alta frente a las otras, aunque ambientalmente no sea la más beneficiosa, debido a que requiere una mayor intervención sobre el medio. Sin embargo, el hecho de utilizar los recursos en común, provoca una mayor eficiencia en el uso de los mismos, y por lo tanto, un menor impacto sobre el medio ambiente.

# MEMORIA

## Anejo 5: Ingeniería del Proceso

## ÍNDICE ANEJO 5

<b>1. Zonificación del área de la explotación.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Estudio y planificación de los cultivos a implantar .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Análisis de los gastos e ingresos de los cultivos .....</b>	<b>10</b>
3.1. Maíz dulce .....	11
3.2. Patata .....	12
3.3. Cebada maltera .....	13
3.4. Trigo de fuerza.....	14
3.5. Teff.....	15
3.6. Guisante verde .....	16
3.7. Judía verde.....	17
3.8. Espinaca .....	18
3.9. Alfalfa.....	19
3.10. Pistacho .....	21
<b>4. Resultados del Margen Bruto.....</b>	<b>25</b>
<b>5. Rotación de cultivos .....</b>	<b>25</b>
5.1. Subsector 1.....	26
5.2. Subsector 2.....	27
5.3. Subsector 3.....	28
5.4. Subsector 4.....	29
<b>6. Dimensionamiento de las construcciones.....</b>	<b>30</b>

## 1. Zonificación del área de la explotación

La explotación que se va a diseñar tiene un carácter extensivo, atendiendo a las prácticas habituales de la zona y de acuerdo con los condicionantes agroclimáticos.

Se define parcela agrícola como la superficie continua de terreno en la que un único productor posee una única utilización. Esto se consigue uniendo varias parcelas contiguas, siempre que la titularidad sea de la misma persona física o jurídica y que no existan barreras naturales que impidan un laboreo continuo. Puesto que en el área de actuación no existen barreras topográficas o elementos de cobertura (piedras o vegetación), la limitación principal es la titularidad de la tierra.

Aunque actualmente la propiedad de la tierra está ampliamente dividida, ya que en la zona están incluidas 162 parcelas que pertenecen a 15 personas físicas, con un tamaño medio de parcela de 3,12 ha, mediante la constitución de la cooperativa, los titulares ceden su uso a la misma, de modo que todo el área pasa a ser de un único titular con carácter jurídico. De esta forma, se elimina la limitación a la hora de crear parcelas agrícolas mayores que permitan un cultivo más homogéneo, planificado y, en suma, más rentable.

Dado que la superficie sobre la que se va a intervenir ocupa una gran extensión (500 ha), se ha considerado dividirla en seis subsectores. Cuatro de ellos se dividirán a su vez en cuatro hojas, sobre las que se realizará una rotación de cinco años. Otro de los subsectores tendrá un cultivo herbáceo permanente de 5 años de duración y el último se destinará a un cultivo leñoso. De esta forma se garantizará una adecuada y suficiente diversificación, de modo que se aseguren unos ingresos mínimos independientemente de los condicionantes externos.

El tamaño de las hojas de rotación será de entre 25 y 30 ha, lo que se considera una superficie suficiente para que las labores se puedan realizar de forma eficiente, minimizando los tiempos muertos de desplazamiento de la maquinaria.

## 2. Estudio y planificación de los cultivos a implantar

En la decisión de los cultivos que se van a incluir en la explotación se van a tener en cuenta por un lado, las prácticas habituales de la zona y por otro, se pretende introducir cierto grado de innovación con cultivos o variedades no tradicionales, de modo que sin complicar el manejo y las labores a los agricultores, aporten un cierto valor añadido en el mercado o que cuenten con un precio de venta menos fluctuante debido a que permitan contratos con la industria transformadora que fije dichos precios.

Como se ha detallado anteriormente en la descripción de la situación actual, los cultivos más comunes en esta zona son: maíz (19%), patata (17%), girasol (11%), cebada (9%), alfalfa (8%), guisante verde (6%), trigo (7%), remolacha (7%), espinacas (3%) y judía verde (1%).

El maíz se cultiva con el fin de obtener grano para pienso, como el resto de los cereales. El mercado de estos productos por tanto, es muy amplio, por lo que la competencia es también muy elevada, lo que provoca que tenga unos márgenes netos muy ajustados. Por ello, se ha decidido sustituir esta variedad por la del **maíz dulce**, cuyo fin es el consumo humano. El manejo del cultivo es prácticamente el mismo,

cambiando únicamente la variedad, ya que para el maíz dulce se requieren variedades dulces o superdulces, que son las que tienen las características organolépticas requeridas. Las características del cultivo y las labores que requiere son las siguientes:

- Rendimiento en regadío: 23 000 kg/ha
- Clima y suelo: Existen muchas variedades y ciclos que se adaptan a muy distintas condiciones de suelo y clima. Preferiblemente suelos de consistencia media, profundo y bien drenado.
- Variedades: Ciclo 300. Variedades superdulces SH2: 610, 681, 7650
- Plagas y enfermedades: Pulgón, orugas y taladros
- Labores: Siembra mayo, cosecha diciembre

Tabla 1: Labores en el cultivo del maíz dulce

Octubre	Marzo	Mayo	Julio	Diciembre
Arado	Purín: 40000 l/ha	Cultivador Abonado de fondo 7-10-18 (20% M.O.) Preparación lecho siembra Siembra: 75000 sem/ha Tratamiento herbicida preemergencia: 3,75 l/ha (4% Mesotriona, 40% S-Metolacloro)	Abonado de cobertera(h planta 30-50 cm): NAC 27% 700kg/ha	Cosecha

**La patata** es otro de los cultivos tradicionales, enormemente arraigado a la zona, por lo que se va a optar por incluirlo en la alternativa. Según el Aforo del Cultivo de la Patata en Valladolid, elaborado por la Unidad de Estadística, Estudios e Informática del Servicio Territorial de Valladolid en 2009, las principales variedades cultivadas en la comarca Sur de la Provincia de Valladolid son:

Tabla 2: Variedades de patatas en la comarca sur de Valladolid

Var. Tempranas	Carrera	5,70%
Var. Media Estación	Agria	10,05%
	Spunta	9,22%
	Fábula	5,99%
	Vivaldi	5,73%
Var. Tardías	Hermes	18,97%
	Monalisa	11%

En este caso, se va a optar por la variedad Monalisa, que es una variedad tardía, utilizada para consumo. Su calidad, muy apreciada, y su rendimiento medio-alto, de 53 a 55 Tm/ha en la comarca Sur de Valladolid, la convierten en una buena alternativa.

- Rendimiento en regadío: 50000 kg/ha
- Clima y suelo: Clima templado-frío, con humedad relativa moderada. Suelos sueltos, profundos, ricos en materia orgánica y pH entre 5,5 y 7.
- Variedades: Patatas de media estación: Monalisa, Agria, Spunta, Red Pontiac, Electra
- Labores: Siembra en abril, cosecha en agosto.

Tabla 3: Labores en el cultivo de la patata

Nov	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Arar	Cultivador	Acaballado	Tratam. herbicida preemergencia (1º mayo): - 1,2 l/ha (Linurón 45% p/v) - 1l/ha (Alacloro 35%, Atracina 20%) - 0,2 l/ha (Metribuzin 70%)	Tratamiento fitosanitario (1/06): - 2,5 kg/ha fungicida (Metalaxil 10%, Folpet 40%) - 0,7 l/ha insecticida (Cipermetrina 10%) - 0,15 l/ha Insecticida (Clothianidin 50%)	Tratamiento fitosanitario (10/07): - 0,3 kg/ha insecticida (Acetamiprid 20%) - 2,5 kg/ha fungicida (Fosetil 50%, Folpet 25% m Cimoxanilo 4%)	Cosecha (10/08)
	Abonado de fondo: 20 Tm de compost + 8-15-15, 800 kg/ha	Siembra: 35*45cm. Ø35-45 = 2000kg/ha	Abonado cobertera (14/05): Nitrato amónico 27%, 500 kg	Tratamiento fitosanitario (12/06): - 0,66 l/ha insecticida (Imidacloprid 20%) - 2,5 kg/ha fungicida (Benalaxil 6%, Cinoxanilo 3,2%, Mancozeb 40%)  Tratamiento fitosanitario (28/06): - 0,2 l/ha Fungicida (Cianozamida 40%) - 0,12 l/ha insecticida (Clothianidin 50%) - 0,7 l/ha insecticida (Cipermetrina 10%)		

En cuanto a los cereales (cebada y trigo), con el fin de introducir variedades menos habituales, se va a optar por la cebada maltera, variedad altamente demandada por la industria cervecera, y que nos va a permitir asegurar un precio fijo a través de contratos. Asimismo, en el caso del trigo, se ha decidido cultivar el trigo de fuerza, el cual tiene una alta calidad panadera, debido a su riqueza en gluten, lo que da lugar a masas consistentes y elásticas y, como consecuencia, panes de buen aspecto y textura y volumen satisfactorios. Sin embargo, para obtener esta calidad, es

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

necesario garantizar unas condiciones de cultivo óptimas, de modo que se exprese todo su potencial. Para ello, las condiciones del clima, el suelo y, sobre todo, la fertilización nitrogenada, son esenciales para su desarrollo y calidad.

**La cebada maltera** cuenta con el siguiente plan de cultivo:

- Rendimiento en regadío: 4300 kg/ha
- Clima y suelo: Climas variados. Terrenos calizos, frescos y profundos.
- Variedades: Scarlett
- Labores:

Tabla 4: Labores en el cultivo de la cebada maltera

Noviembre	Febrero	Marzo	Junio	Julio
Alzado	Cultivador	Herbicida: 30 gr/ha (Tribenuron-Metil 25%, Tifensulfurón-Metil 50%)	Cosecha	Empacado
Fertilización	Rulo	Abonado cobertera: NAC 27%		
Cultivador				
Siembra				

Por su parte, el cultivo del **trigo de fuerza** tiene las siguientes características:

- Rendimiento en Regadío: 6000 kg/ha
- Clima y suelo: Amplia variedad de climas y suelos, ya que existen multitud de variedades que se adaptan a todo tipo de condiciones.
- Variedades: Badiel (variedad de primavera)
- Labores: Siembra de enero a marzo, cosecha en Julio.

Tabla 5: Labores en el cultivo del trigo

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Julio
Arado	Abonado fondo 8-16-8. 400 kg/ha	Abonado cobertera: 300 kg/ha N 27%	Herbicida (1 <sup>os</sup> abril): 30 gr/ha (Tribenuron-Metil 25%, Tifensulfurón-Metil 50%)	Cosecha
Cultivador	Siembra chorrillo: 260 kg/ha		Insecticida (final abril): 1 l/ha (Fenitrothion 50%)	
	Rodillo			

Otro cereal que vamos a introducir y que resulta altamente innovador, pero que en la zona ya existen experiencias que han dado muy buenos resultados, tanto de cultivo, como comerciales, es **el Teff**. Éste es un cereal tropical, procedente de Etiopía. Su nulo contenido en gluten, así como su alto aporte de hierro, proteínas y fibra, le hace ideal para su consumo por celíacos, deportistas y bebés. Además, el hecho de que sea un cereal de ciclo corto y de verano, permite cultivarlo como segunda cosecha. En cuanto al precio, es estable, pagándose a 0,50 € el kilo, debido a que existe una única empresa en España que cuenta con la patente de este cultivo y, por lo tanto, es la que compra el grano:

- Rendimiento en regadío: 2000 kg/ha
- Variedades: Write, Brown
- Labores: Siembra el 13 junio, cosecha el 3 de octubre.

Tabla 6: Labores en el cultivo del teff

Junio	Julio	Octubre
Alzado rastrojo guisante	Herbicida: 30 gr/ha (Tribenuron-Metil 25%, Tifensulfurón-Metil 50%)	Cosecha (principios mes)
Cultivador		
Abonado de fondo: 8-15-15		
Preparar lecho siembra		
Siembra (mediados mes): 3 a 6 kg/ha		

Como leguminosas, vamos a incluir el guisante y la judía verde, los cuales, por su calidad como fijadores de nitrógeno al suelo, así como su valor en la industria agroalimentaria, les hacen imprescindibles en la rotación de cultivos.

**El guisante verde** tiene las siguientes características de cultivo:

- Rmto. Regadío: 8000 kg/ha
- Clima y suelo: Climas templados. Terrenos sueltos, frescos y soleados.
- Variedades: Tristar, Ambassador,...
- Plagas y enfermedades: Pulgón, mildiu y alternaria
- Labores:

Tabla 7: Labores en el cultivo del guisante verde

Noviembre	Febrero	Marzo	Abril	Junio
Alzado	Cultivador	Abonado de fondo	Insecticida (piretrinas 4%)	Cosecha
		Preparación lecho siembra		
		Siembra (18/03)		
		Herbicida preemergencia: 1 l/ha (Linurón 45%)		

El plan de cultivo de **la judía verde** es el descrito a continuación:

- Rmto. Regadío: 9000 – 12000 kg/ha
- Clima y suelo: Climas templados. Suelos francos y ligeros. Profundidad de 50 cm. Salinidad < 1,5 dS/m
- Variedades: Moncayo, Ebro, Aneto, Bina. Mayoritariamente judía plana con destino a congelación o conserva.
- Plagas y enfermedades: Pulgón, orugas, arañas, taladro, mildiu, botritis y sclerotinia.
- Labores: Siembra en julio, cosecha en septiembre-octubre. Ciclo de 70 a 80 días

Tabla 8: Labores en el cultivo de la judía verde

Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
Alzado con vertedera o chísela a 30-40cm	No regar entre nascencia y 1ª hoja trifoliada (día 18)	No regar una semana antes de la floración (≈ día 40)	Recolección
Abonado de fondo 9-18-27	Riego 7-8 l/m <sup>2</sup> /día.	A partir del cuajado, regar 5 l/m <sup>2</sup> /día hasta 2-3 días antes de la cosecha	
Preparación lecho siembra	Herbicida postemergencia: (Fluazifop-P-Butil 12,5%)		
Riego 12-14 l/m <sup>2</sup>			
Siembra: prof=3cm; 50cm*5-6cm			
Riego 20 l/m <sup>2</sup> (<nascencia)			
Herbicida preemergencia: 1 l/ha (Linurón 45%)			

Otro cultivo interesante desde el punto de vista agrícola y comercial es **la espinaca**. Su ciclo dura únicamente tres meses, por lo que permite combinarlo con otros cultivos en el mismo año. Esta planta admite una total mecanización y la única operación delicada como es la recolección y el transporte, lo realiza una empresa ya presente en la zona. Plan de cultivo y características:

- Rendimiento en regadío: 23 000 kg/ha
- Clima y suelo: Suelos frescos, profundos y bien drenado, ligeramente suelto y rico en materia orgánica y nitrógeno. pH>6,5
- Variedades: Birto 114.
- Plagas y enfermedades: pulgón, mildiu, alternaria, nematodos de la remolacha, mosca de la remolacha, mosaico de la remolacha.
- Labores: Ciclo de primavera (60 días): siembra marzo (15/03), recolección: mayo (18/05)

Tabla 9: Labores en el cultivo de la espinaca

Sept	Marzo	Abril	Mayo
Subsolado	Cultivador	Insecticida contra gusano: 1 kg/ha (Cipermetrin 10%)	Cosecha (18/05)
	Abonado de fondo (líquido): 8-15-15, 700 kg/ha	Abonado de cobertera: Nitrosulfato 27%, de dos veces (350+250 kg/ha)	
	Grada rotativa	Fungicida preventivo: (Fosetil 50 %, Folpet 25%, Cimoxanilo 4%).	
	Siembra (15/03): 3 mill pl/ha		
	Herbicida preemergencia: - 1,5 kg/ha (Metamitrona 70%) - 0,7 l/ha (Etofumesato 50%) - 125 cc/ha (Clopiralida 42,5%)		

Como cultivo herbáceo permanente, se va a mantener **la alfalfa** con destino a deshidratación para forraje, como es habitual en la zona. Es un cultivo muy poco exigente, que aporta un gran beneficio nutricional y estructural al suelo y con un

margen neto bastante aceptable. El precio de venta también suele ser estable, ya que se fija mediante contrato con la industria deshidratadora, aunque puede variar en función de la humedad del mismo. Asimismo, la propia industria ofrece los servicios necesarios para el cultivo, en caso de que sea necesario y no se cuente con medios propios.

- Rendimiento en regadío: 17000 kg/ha(primer año), 21 500 kg/ha (años sucesivos)
- Clima y suelo: Resiste bien inviernos fríos, pero sensible a heladas tardías. Suelos profundos y bien drenados. Suelos ricos en cal, fósforo y potasio.
- Variedades: Aragón, Victoria, Tierra de Campos.
- Plagas y enfermedades: Cuca, gusano verde, apión, sitona, pulgón, verticilum.
- Labores: 5 cortes primer año, 6 cortes entre Mayo y Octubre los años sucesivos.

Tabla 10: Labores en el cultivo de la alfalfa

Oct	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Jun- oct
Arado	Cultivador – rodillo	Siembra	Abonado: 0-8-12, 250 kg/ha	Primer corte (1º mayo)-hilerado-volteado-picado.	1 corte al mes
		Insecticida: 1 l/ha (Piretrinas 4%) + 2,5 l/ha (Clorpirifos 48%)		Insecticida: 1 l/ha (Piretrinas 4%) + 2,5 l/ha (Clorpirifos 48%)	

Finalmente, como cultivo leñoso, nos parece interesante **el pistacho**, como alternativa a los cultivos tradicionales del viñedo y olivo. Éste es un cultivo bien adaptado al clima continental y con una demanda creciente de su fruto. Cuenta con un alto grado de mecanización y entra en producción al quinto año de su plantación. La comercialización se hará a secaderos, que a su vez ofrecen distintos grados de integración: desde el alquiler de la finca, hasta la simple prestación de servicios (plantación, gestión técnica, mantenimiento, etc.). Características de cultivo:

- Rendimiento en regadío: 2250 kg/ha
- Clima y suelo: Amplia variedad de suelos. Resistente a sequía. Clima continental
- Vida útil de la plantación: 50 años, aunque puede durar entre 150 y 300 años.

Su porte puede alcanzar de 7 a 10 metros de altura, con un sistema radicular muy profundo y potente, lo que le hace resistente a climas secos.

Es un árbol dioico, por lo que los individuos masculinos y femeninos se encuentran en distintos pies. El tronco suele ser corto, de corteza rugosa de color gris, con abundante ramificación y copa densa. Las hojas son pinnadas, con 3 a 5 folíolos, lanceoladas y ovaladas, subcoriáceas, de color verde oscuro en el haz y más pálidas en el envés. El follaje se torna rojo-anaranjado en otoño. Las flores son pequeñas, de color verde-pardusco y aparecen en racimos o panículas axilares. Nacen antes de que broten las hojas.

El fruto es una drupa monosperma rica en aceite, de 0,2 a 2,5 cm de longitud, ovalado, seco, con cáscara dura y lisa. La semilla, que es la parte comestible, cuenta con dos cotiledones. Su peso es aproximadamente de 1,40 gramos.

La polinización es anemófila y la relación entre pies masculinos y femeninos es de 1 a 8 ó 10 respectivamente.

El sistema de riego ideal es el goteo, por ser el más eficiente.

Una vez que el árbol ha entrado en plena producción, lo cual ocurre al 7º año, tiene lugar una cierta vecería en la cosecha, considerándose que la producción puede variar entre 2000 y 2500 kg/ha en años alternos.

En este caso, parte de las labores serán externalizadas, siendo la propia empresa que los procesa y los comercializa, la encargada del estudio y diseño de la plantación, de proveer de los plántones, de diseñar el riego por goteo y de la recolección.

### **3. Análisis de los gastos e ingresos de los cultivos**

En relación a los cultivos seleccionados, a continuación se detallan los medios de producción necesarios (maquinaria, mano de obra, etc.), insumos, así como la cuenta de gastos e ingresos por hectárea previstos para cada uno de los cultivos:

### 3.1. Maíz dulce

#### a) Cuenta de gastos:

Tabla 11: Cuenta de gastos del cultivo del maíz dulce

Mes	Concepto	Equipo	Ud	Uds/ha	Precio	Importe
Oct	Arado	Tractor 120 CV+ arado trisurco	h	0,61	55,00	33,55
Mz	Purín		M3	40,00	2,80	112,00
	Extender purín	Tractor 120 CV-tanque de purín	h	0,29	50,00	14,50
My	Cultivar	Tractor 70 cv, cultivador de 9 brazos	h	0,52	23,00	11,96
	Abonado de fondo 7-10-18		Kg	700	0,30	210,00
	Extender fertilizante	Tractor 70 cv, abonadora arrastrada, L=7m	h	0,07	82,00	5,74
	Preparación lecho siembra	Cosquilde	h	0,33	45,00	14,85
	Semilla		Ud	0,75	100,00	75,00
	Sembrar	Tractor 70 cv, sembradora chorrillo	h	0,52	29,00	15,08
	Tratamiento herbicida preemergencia	Tractor 120 cv-pulverizadora arrastrada	H	0,07	95,00	6,65
	Productos herbicidas		L	3,75	16,00	60,00
Jl	Abonado de cobertera.		Kg	700	0,30	210,00
	Extender fertilizante	Tractor 70 cv, abonadora arrastrada, L=7m	h	0,07	85,00	5,95
	Agua total cultivo: 11*500		M <sup>3</sup>	5500	0,07	385,00
	11 riegos	Mano de obra	Jorn	3,30	60,00	198,00
	Labores	Mano de obra	Jorn	3,00	60,00	180,00
Dic	Cosechar	Cosechadora Empresa refrigerada	h	0,65	120,00	78,00
<b>TOTAL GASTOS POR HECTÁREA</b>						<b>1616,28</b>

#### b) Cuenta de ingresos:

Tabla 12: Cuenta de ingresos del cultivo del maíz dulce

Mes	Producción	Kg/ha	Precio (€/kg)	Importe (€/ha)
Dic	Maíz dulce	23 000	0,12	2760,00
<b>TOTAL INGRESOS POR HECTÁREA</b>				<b>2760,00</b>

### 3.2. Patata

#### a) Cuenta de gastos:

Tabla 13: Cuenta de gastos del cultivo de la patata

Mes	Concepto	Equipo	Ud	Uds/ha	Precio	Importe
Nov	Arado	Tractor 120 CV+ arado trisurco	h	0,61	55,00	33,55
Mz	Cultivar	Tractor 70 cv, cultivador de 9 brazos	h	0,52	23,00	11,96
	Abonado de fondo: compost		Tm	20	35,00	700,00
	Llevar, extender y enterrar compost	Tractor 120 cv, remolque estiércol, cultivador	h	0,49	45,00	22,05
	Abonado de fondo: 8-15-15		Kg	800	0,38	304,00
	Extender fertilizante	Tractor 70 cv, abonadora arrastrada, L=7m	h	0,07	82,00	5,74
Ab	Rotocultivador	Tractor 120 cv, rotocultivador	h	0,78	43,00	33,54
	Patata		Kg	2 000	1,15	2300,00
	Siembra	Tractor 70 cv, plantadora automática de 3 líneas	h	0,58	42,00	24,36
My	Tratamiento herbicida preemergencia	Tractor 120 cv- pulverizador arrastrado	h	0,07	95,00	6,65
	Productos herbicidas		L	2,4	15,00	36,00
	Abonado de cobertera Nitrato amónico 27%		Kg	500	0,30	150,00
	Extender fertilizante	Tractor 70 cv, abonadora arrastrada, L=7m	h	0,07	82,00	5,74
Jn	3 tratamientos fitosanitarios				220,00	220,00
	3 Tratamientos	Tractor 120 cv, pulverizador arrastrado	h	0,21	98,00	20,58
Jl	Tratamiento fitosanitario				240,00	240,00
	Tratamiento	Tractor 120 cv, pulverizador arrastrado	h	0,07	98,00	6,86
	Agua total cultivo: 9*650		M <sup>3</sup>	5850	0,07	409,50

	9 riegos	Mano de obra	Jorn	2,70	60,00	162,00
	Labores	Mano de obra	Jorn	6	60,00	360,00
Ag	Cosechar	Cosechadora integral 2 líneas	h	1,79	95,00	170,05
<b>TOTAL GASTOS POR HECTÁREA</b>						<b>5222,58</b>

**b) Cuenta de ingresos:**

Tabla 14: Cuenta de ingresos del cultivo la patata

Mes	Producción	Kg/ha	Precio (€/kg)	Importe (€/ha)
Agosto	Patata monalisa	50 000	0,15	7500,00
<b>TOTAL INGRESOS POR HECTÁREA</b>				<b>7500,00</b>

**3.3. Cebada maltera**

**a) Cuenta de gastos:**

Tabla 15: Cuenta de gastos del cultivo de la cebada maltera

Mes	Concepto	Equipo	Ud	Uds/ha	Precio	Importe
Nov	Alzar	Tractor 120 CV+ arado trisurco	h	0,61	55,00	33,55
	Fertilización fondo 8-15-15		Kg	400	0,38	152,00
	Extender fertilizante	Tractor 70 cv, abonadora arrastrada, L=7m	h	0,07	82,00	5,74
	Cultivar	Tractor 70 cv, cultivador de 9 brazos	h	0,52	23,00	11,96
	Semilla		Kg	120,00	0,42	50,40
	Sembrar	Tractor 70 cv, sembradora chorrillo	h	0,52	29,00	15,08
Feb	Cultivar	Tractor 70 cv, cultivador de 9 brazos	h	0,52	23,00	11,96
Mr	Herbicida		Gr	30	0,65	19,5
	Tratar con herbicida	Tractor 120 cv, pulverizador arrastrado	h	0,07	95,00	6,65
	Abonado de cobertera N 27%		Kg	340	0,30	102,00
	Extender fertilizante	Tractor 70 cv, abonadora arrastrada, L=7m	h	0,07	82,00	5,74
Jn	Cosechar	Cosechadora, L=7m	h	0,34	140,00	47,60
	Agua total cultivo: 5*400		M3	1200	0,07	84,00
	5 riegos	Mano de obra	Jorn	1,50	60,00	90,00
	Labores	Mano de obra	Jorn	2,00	60,00	120,00
Jl	Empacar	Tractor 70 cv, empacadora, L=1,40m	h	0,58	56,00	32,48
<b>TOTAL GASTOS POR HECTÁREA</b>						<b>788,66</b>

### b) Cuenta de ingresos:

Tabla 16: Cuenta de ingresos del cultivo de la cebada maltera

Mes	Producción	Kg/ha	Precio (€/kg)	Importe (€/ha)
Jn	Cebada grano	4300	0,22	946,00
Jl	Paja	2500	0,05	125,00
<b>TOTAL INGRESOS POR HECTÁREA</b>				<b>1071,00</b>

## 3.4. Trigo de fuerza

### a) Cuenta de gastos:

Tabla 17: Cuenta de gastos del cultivo del trigo

Mes	Concepto	Equipo	Ud	Uds/ha	Precio	Importe
Ene	Arado	Tractor 120 CV+ arado trisurco	h	0,61	55,00	33,55
Feb	Abonado de fondo 8-15-15		Kg	450	0,38	171,00
	Extender fertilizante	Tractor 70 cv, abonadora arrastrada, L=7m	h	0,07	82,00	5,74
	Preparación lecho siembra	Cosquilde	h	0,33	45,00	14,85
	Semilla		Kg	260,00	0,43	111,80
	Sembrar	Tractor 70 cv, sembradora chorrillo	h	0,52	29,00	15,08
	Rodillo	Tractor 70 cv, rodillo L=3m	h	0,44	21,00	9,24
Mz	Abonado de cobertera N 27%		Kg	380	0,30	114,00
	Extender fertilizante	Tractor 70 cv, abonadora arrastrada, L=7m	h	0,07	82,00	5,74
Ab	Tratamiento herbicida	Tractor 120 cv, pulverizador arrastrado	h	0,07	95,00	6,65
	Productos herbicidas		Gr	30,00	0,65	19,50
	Tratamiento fitosanitario		L	1,00	240,00	240,00
	Tratamiento	Tractor 120 cv, pulverizador arrastrado	h	0,07	98,00	6,86
Jl	Cosechar	Cosechadora, L=7m	h	0,34	140,00	47,60
Ag	Empacar	Tractor 70 cv, empacadora, L=1,40m	h	0,58	56,00	32,48
	Agua total cultivo: 3*500		M <sup>3</sup>	1500	0,07	105,00
	3 riegos	Mano de obra	Jorn	0,90	60,00	54,00
	Labores	Mano de obra	Jorn	2,00	60,00	120,00
<b>TOTAL GASTOS POR HECTÁREA</b>						<b>1113,09</b>

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

### b) Cuenta de ingresos:

Tabla 18: Cuenta de ingresos del cultivo del trigo

Mes	Producción	Kg/ha	Precio (€/kg)	Importe (€/ha)
Jl	Grano	6000	0,23	1380,00
Ag	Paja	3500	0,05	175,00
<b>TOTAL INGRESOS POR HECTÁREA</b>				<b>1555,00</b>

## 3.5. Teff

### a) Cuenta de gastos

Tabla 19: Cuenta de gastos del cultivo del teff

Mes	Concepto	Equipo	Ud	Uds/ha	Precio	Importe
Jn	Arado	Tractor 120 CV+ arado trisurco	h	0,61	55,00	33,55
	Abonado de fondo 8-15-15		Kg	250	0,38	95,00
	Extender fertilizante	Tractor 70 cv, abonadora arrastrada, L=7m	h	0,07	82,00	5,74
	Preparación lecho siembra	Cosquilde	h	0,33	45,00	14,85
	Semilla		Kg	4,00	10,00	40,00
	Sembrar	Tractor 70 cv, sembradora chorrillo	h	0,52	29,00	15,08
Jl	Tratamiento herbicida	Tractor 120 cv, pulverizador arrastrado	h	0,07	95,00	6,65
	Productos herbicidas		Gr	30,00	0,65	19,50
	Agua total cultivo: 4*400		M <sup>3</sup>	1600	0,07	112,00
	4 riegos	Mano de obra	Jorn	1,20	60,00	72,00
	Labores	Mano de obra	Jorn	1,50	60,00	90,00
Oct	Cosechar	Cosechadora, L=7m	h	0,34	140,00	47,60
<b>TOTAL GASTOS POR HECTÁREA</b>						<b>551,97</b>

### b) Cuenta de ingresos:

Tabla 20: Cuenta de ingresos del cultivo del teff

Mes	Producción	Kg/ha	Precio (€/kg)	Importe (€/ha)
Oct	Grano	2000	0,50	1000,00
	Paja	1200	0,05	60,00
<b>TOTAL INGRESOS POR HECTÁREA</b>				<b>1060,00</b>

### 3.6. Guisante verde

#### a) Cuenta de gastos:

Tabla 21: Cuenta de gastos del cultivo del guisante verde

Mes	Concepto	Equipo	Ud	Uds/ha	Precio	Importe
Nov	Alzar	Tractor 120 CV+ arado trisurco	h	0,61	55,00	33,55
Fb	Cultivar	Tractor 70 cv, cultivador de 9 brazos	h	0,52	23,00	11,96
Mz	Abonado fondo 8-15-15		Kg	600	0,38	228,00
	Extender fertilizante	Tractor 70 cv, abonadora arrastrada, L=7m	h	0,07	82,00	5,74
	Preparación lecho siembra	Cosquilde	h	0,33	45,00	14,85
	Semilla		Kg	210,00	0,41	86,10
	Sembrar	Tractor 70 cv, sembradora precisión	h	0,78	39,00	30,42
	Tratamiento herbicida preemergencia	Tractor 120 cv, pulverizador arrastrado	h	0,07	95,00	6,65
	Productos herbicidas		L	1,00	13,00	13,00
Ab	2 riegos	Mano de obra	Jorn	0,60	60,00	36,00
	Tratamiento insecticida	Tractor 120 cv, pulverizador arrastrado	h	0,07	98,00	6,86
	Producto fitosanitario (Piretrinas)		L	1,00	9,00	9,00
My	2 riegos	Mano de obra	Jorn	0,60	60,00	36,00
Jn	1 riego	Mano de obra	Jorn	0,30	60,00	18,00
	Agua total cultivo: 5*400		M <sup>3</sup>	2000	0,07	140,00
	Cosechar	Cosechadora Empresa refrigerada	h	0,65	120,00	78,00
	Labores	Mano de obra	Jorn	4,00	60,00	240,00
<b>TOTAL GASTOS POR HECTÁREA</b>						<b>994,13</b>

#### b) Cuenta de ingresos:

Tabla 22: Cuenta de ingresos del cultivo del guisante verde

Mes	Producción	Kg/ha	Precio (€/kg)	Importe (€/ha)
Junio	Guisante verde	8 000	0,23	1840,00
<b>TOTAL INGRESOS POR HECTÁREA</b>				<b>1840,00</b>

### 3.7. Judía verde

#### a) Cuenta de gastos:

Tabla 23: Cuenta de gastos del cultivo de la judía verde

Mes	Concepto	Equipo	Ud	Uds/ha	Precio	Importe
Jl	Alzado	Tractor 120 CV+ arado trisurco	h	0,61	55,00	33,55
	Abonado fondo 9-18-27		Kg	500	0,55	275,00
	Extender fertilizante	Tractor 70 cv, abonadora arrastrada, L=7m	h	0,07	82,00	5,74
	Preparación lecho siembra	Cosquilde	h	0,33	45,00	14,85
	1 riego	Mano de obra	Jorn	1,00	60,00	60,00
	Semilla		Kg	100	0,45	45,00
	Sembrar	Tractor 70 cv, sembradora precisión	h	0,78	39,00	30,42
	Riego prenascencia	Mano de obra	Jorn	1,00	60,00	60,00
	Tratamiento herbicida preemergencia	Tractor 120 cv, pulverizador arrastrado	h	0,07	95,00	6,65
	Productos herbicidas		L	1,00	13,00	13,00
Ago	Riegos diarios (excepto 7 días durante floración)	Mano de obra	Jorn	5,00	60,00	300,00
	Agua total cultivo		M <sup>3</sup>	3500	0,07	245,00
	Tratamiento herbicida postemergencia	Tractor 120 cv, pulverizador arrastrado	h	0,07	95,00	6,65
	Productos herbicidas		Kg	1,00	16,00	16,00
Oct	Cosechar	Cosechadora Empresa refrigerada	h	0,65	120,00	78,00
	Labores	Mano de obra	Jorn	4,00	60,00	240,00
<b>TOTAL GASTOS POR HECTÁREA</b>						<b>1429,86</b>

#### b) Cuenta de ingresos:

Tabla 24: Cuenta de ingresos del cultivo de la judía verde

Mes	Producción	Kg/ha	Precio (€/kg)	Importe (€/ha)
Oct	Vainas	10 000	0,24	2400,00
<b>TOTAL INGRESOS POR HECTÁREA</b>				<b>2400,00</b>

### 3.8. Espinaca

#### a) Cuenta de gastos:

Tabla 25: Cuenta de gastos del cultivo de la espinaca

Mes	Concepto	Equipo	Ud	Uds/ha	Precio	Importe
Sep	Subsolado	Tractor 120 cv, subsolador de 3 brazos	h	0,58	45,00	26,10
Mz	Cultivador	Tractor 70 cv, cultivador de 9 brazos	h	0,52	23,00	11,96
	Abonado fondo 8-15-15		Kg	700	0,38	266,00
	Extender fertilizante	Tractor 70 cv, abonadora arrastrada, L=7m	h	0,07	82,00	5,74
	Preparar lecho siembra	Cosquilde	h	0,33	45,00	14,85
	Semilla	(100000 sem/ud)	Ud	30,00	9,5	285,00
	Sembrar	Tractor 70 cv, sembradora precisión	h	0,78	39,00	30,42
	Herbicida		Kg	2,33	33,00	76,89
	Tratar con herbicida	Tractor 120 cv, pulverizador arrastrado	H	0,07	95,00	6,65
Ab	Tratamiento fitosanitario		Kg	1,00	10,00	10,00
	Tratamiento	Tractor 120 cv, pulverizador arrastrado	h	0,07	95,00	6,65
	2 Abonados de cobertera.		Kg	600	0,30	180,00
	Extender fertilizante	Tractor 70 cv, abonadora arrastrada, L=7m	h	0,07	82,00	5,74
	Tratamiento fungicida		Kg	1,00	55,00	55,00
	Tratamiento	Tractor 120 cv, pulverizador arrastrado	h	0,07	95,00	6,65
	Agua total cultivo: 6*416		M <sup>3</sup>	2500	0,07	175,00
	6 riegos	Mano de obra	Jorn	1,80	60,00	108,00
	Labores	Mano de obra	Jorn	2,00	60,00	120,00
My	Cosechar	Cosechadora Empresa refrigerada	h	0,65	120,00	78,00
<b>TOTAL GASTOS POR HECTÁREA</b>						<b>1468,65</b>

#### b) Cuenta de ingresos:

Tabla 26: Cuenta de ingresos del cultivo de la espinaca

Mes	Producción	Kg/ha	Precio (€/kg)	Importe (€/ha)
My	Espinaca para congelado industria	23 000	0,11	2530,00
<b>TOTAL INGRESOS POR HECTÁREA</b>				<b>2530,00</b>

### 3.9. Alfalfa

#### a) Cuenta de gastos:

Tabla 27: Cuenta de gastos del cultivo de la alfalfa

Mes	Concepto	Equipo	Ud	Uds/ha	Precio	Importe
						<b>Año 1</b>
Oct	Arado	Tractor 120 CV+ arado trisurco	h	0,61	55,00	33,55
Fb	Cultivador-rodillo	Tractor 70 cv, cultivador de 9 brazos-rodillo	h	0,25	82	20,5
Mz	Semilla		Kg	43,00	5,5	236,5
	Sembrar	Tractor 70 cv, sembradora chorrillo	h	0,52	29,00	15,08
	Tratamiento fitosanitario		L	3,5	11,00	38,50
	Tratamiento	Tractor 120 cv, pulverizador arrastrado	h	0,07	95,00	6,65
Ab	Abonado de fondo 0-8-12		Kg	250	0,25	62,5
	Extender fertilizante	Tractor 70 cv, abonadora arrastrada, L=7m	h	0,07	82,00	5,74
My	1 <sup>er</sup> corte	Tractor 70 cv, segadora-acondicionadora	h	0,44	65,00	28,60
	Hilerado-volteado	Tractor 70 cv, rastrillo-hilerador	h	0,44	26,00	11,44
	Picado-Transporte	Tractor 120 cv-Carro picador 7000 kg	Tm	3,00	21,00	63,00
	Tratamiento fitosanitario		L	3,5	11,00	38,50
	Tratamiento	Tractor 120 cv, pulverizador arrastrado	h	0,07	95,00	6,65
Jn	2 <sup>o</sup> corte	Tractor 70 cv, segadora-acondicionadora	h	0,44	65,00	28,60
	Hilerado-volteado	Tractor 70 cv, rastrillo-hilerador	h	0,44	26,00	11,44
	Picado-Transporte	Tractor 120 cv-Carro picador 7000 kg	Tm	3,3	21,00	69,30
Jl	3 <sup>er</sup> corte	Tractor 70 cv, segadora-acondicionadora	h	0,44	65,00	28,60
	Hilerado-volteado	Tractor 70 cv, rastrillo-hilerador	h	0,44	26,00	11,44
	Picado-Transporte	Tractor 120 cv-Carro picador 7000 kg	Tm	3,8	21,00	79,80
Ag	4 <sup>o</sup> corte	Tractor 70 cv, segadora-acondicionadora	h	0,44	65,00	28,60
	Hilerado-volteado	Tractor 70 cv, rastrillo-hilerador	h	0,44	26,00	11,44

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

	Picado-Transporte	Tractor 120 cv-Carro picador 7000 kg	Tm	3,7	21,00	77,70
Sep	5º corte	Tractor 70 cv, segadora-acondicionadora	h	0,44	65,00	28,60
	Hilerado-volteado	Tractor 70 cv, rastrillo-hilerador	h	0,44	26,00	11,44
	Picado-Transporte	Tractor 120 cv-Carro picador 7000 kg	Tm	3,2	21,00	67,20
	Agua total cultivo: 12*416		M <sup>3</sup>	5000	0,07	350,00
	12 riegos	Mano de obra	Jorn	3,6	60,00	216,00
	Labores	Mano de obra	Jorn	4,00	60,00	240,00
<b>Años 2 a 5</b>						
Mz	Tratamiento fitosanitario		L	3,5	11,00	38,50
	Tratamiento	Tractor 120 cv, pulverizador arrastrado	h	0,07	95,00	6,65
Ab	Abonado de fondo 0-8-12		Kg	250	0,25	62,5
	Extender fertilizante	Tractor 70 cv, abonadora arrastrada, L=7m	h	0,07	82,00	5,74
My	1 <sup>er</sup> corte	Tractor 70 cv, segadora-acondicionadora	h	0,44	65,00	28,60
	Hilerado-volteado	Tractor 70 cv, rastrillo-hilerador	h	0,44	26,00	11,44
	Picado-Transporte	Tractor 120 cv-Carro picador 7000 kg	Tm	3,30	21,00	69,30
	Tratamiento fitosanitario		L	3,5	11,00	38,50
	Tratamiento	Tractor 120 cv, pulverizador arrastrado	h	0,07	95,00	6,65
Jn	2º corte	Tractor 70 cv, segadora-acondicionadora	h	0,44	65,00	28,60
	Hilerado-volteado	Tractor 70 cv, rastrillo-hilerador	h	0,44	26,00	11,44
	Picado-Transporte	Tractor 120 cv-Carro picador 7000 kg	Tm	3,5	21,00	73,50
Jl	3 <sup>er</sup> corte	Tractor 70 cv, segadora-acondicionadora	h	0,44	65,00	28,60
	Hilerado-volteado	Tractor 70 cv, rastrillo-hilerador	h	0,44	26,00	11,44
	Picado-Transporte	Tractor 120 cv-Carro picador 7000 kg	Tm	4,00	21,00	84,00
Ago	4º corte	Tractor 70 cv, segadora-acondicionadora	h	0,44	65,00	28,60
	Hilerado-volteado	Tractor 70 cv, rastrillo-hilerador	h	0,44	26,00	11,44
	Picado-	Tractor 120 cv-Carro	Tm	3,9	21,00	81,90

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

	Transporte	picador 7000 kg				
Sep	5º corte	Tractor 70 cv, segadora-acondicionadora	h	0,44	65,00	28,60
	Hilerado-volteado	Tractor 70 cv, rastrillo-hilerador	h	0,44	26,00	11,44
	Picado-Transporte	Tractor 120 cv-Carro picador 7000 kg	Tm	3,2	21,00	67,2
Oct	6º corte	Tractor 70 cv, segadora-acondicionadora	h	0,44	65,00	28,60
	Hilerado-volteado	Tractor 70 cv, rastrillo-hilerador	h	0,44	26,00	11,44
	Picado-Transporte	Tractor 120 cv-Carro picador 7000 kg	Tm	3,30	21,00	69,30
	Agua total cultivo: 12*416		M <sup>3</sup>	5000	0,07	350,00
	12 riegos	Mano de obra	Jorn	3,60	60,00	216,00
	Labores	Mano de obra	Jorn	4,00	60,00	240,00
<b>TOTAL GASTOS POR HECTÁREA (Media de los 5 años)</b>						<b>1685,46</b>

#### b) Cuenta de ingresos:

Tabla 28: Cuenta de ingresos del cultivo de la alfalfa

Mes	Producción	Kg/ha	Precio (€/kg)	Importe (€/ha)
<b>Años 1 y 5</b>				
My	Forraje	3000	0,12	360,00
Jn	Forraje	3300	0,12	396,00
Jl	Forraje	3800	0,12	456,00
Ago	Forraje	3700	0,12	444,00
Sep	Forraje	3200	0,12	384,00
<b>Años 2 a 4</b>				
My	Forraje	3300	0,12	396,00
Jn	Forraje	3500	0,12	420,00
Jl	Forraje	4000	0,12	480,00
Ago	Forraje	3900	0,12	468,00
Sep	Forraje	3500	0,12	420,00
Oct	Forraje	3300	0,12	396,00
<b>TOTAL INGRESOS POR HECTÁREA (Media de los 5 años)</b>				<b>2364,00</b>

### 3.10. Pistacho

La superficie que se va a destinar a la plantación de pistacho es de 25 ha, con un marco de plantación de 6\*6 m, lo que da una densidad de 278 árboles por hectárea. Dado que el pistacho es una especie dioica, estimándose que se requiere aproximadamente un 10% de pies polinizantes y un 90% de hembras. En este caso se plantarán 250 hembras y 30 masculinos por hectárea.

**a) Cuenta de gastos:**

Tabla 29: Cuenta de gastos del cultivo del pistacho

Concepto	Precio (€/ha)
Estudio y diseño	60
Análisis suelos standard	45
Instalación de riego por goteo	800
<b>Plantación:</b>	
Subsolado pleno cruzado	150
Enmienda orgánica	120
Preparación del terreno	40
Marcaje de plantación	120
Apertura de surcos	120
Planta sin injertar	3080
Protector	84
Tutor de madera acacia 170*3*3	210
Trabajos de plantación manual	350
<b>Mantenimiento:</b>	
<b>Plantación:</b>	
Fitosanitarios, abonos, herbicidas, y fertilizantes	125
Mantenimiento instalaciones de riego	60
Injertos, reinjertos y podas de formación	250
Labores de cultivo	120
Desbroce y triturado de restos de poda	60
Consumo energético y canon de riego	200
Dirección y asistencia técnica	75
<b>Año 1</b>	
Fitosanitarios, abonos, herbicidas, y fertilizantes	125
Mantenimiento instalaciones de riego	60
Injertos, reinjertos y podas de formación	250
Labores de cultivo	120
Desbroce y triturado de restos de poda	60
Consumo energético y canon de riego	200
Dirección y asistencia técnica	75
<b>Año 2</b>	
Fitosanitarios, abonos, herbicidas, y fertilizantes	225
Mantenimiento instalaciones de riego	60
Injertos, reinjertos y podas de formación	250
Labores de cultivo	120
Desbroce y triturado de restos de poda	60
Consumo energético y canon de riego	200
Dirección y asistencia técnica	75
<b>Año 3</b>	
Fitosanitarios, abonos, herbicidas, y fertilizantes	225
Mantenimiento instalaciones de riego	60
Injertos, reinjertos y podas de formación	250
Labores de cultivo	120
Desbroce y triturado de restos de poda	60

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

Consumo energético y canon de riego	200
Dirección y asistencia técnica	75
Control nutricional	100
<b>Año 4</b>	
Fitosanitarios, abonos, herbicidas, y fertilizantes	225
Mantenimiento instalaciones de riego	60
Injertos, reinjertos y podas de formación	250
Labores de cultivo	120
Desbroce y triturado de restos de poda	60
Consumo energético y canon de riego	200
Dirección y asistencia técnica	75
Control nutricional	100
<b>Año 5</b>	
Fitosanitarios, abonos, herbicidas, y fertilizantes	225
Mantenimiento instalaciones de riego	60
Injertos, reinjertos y podas de formación	250
Labores de cultivo	120
Desbroce y triturado de restos de poda	60
Consumo energético y canon de riego	200
Dirección y asistencia técnica	75
Control nutricional	100
Cosechadora y gastos de recolección	90
<b>Año 6</b>	
Fitosanitarios, abonos, herbicidas, y fertilizantes	225
Mantenimiento instalaciones de riego	60
Injertos, reinjertos y podas de formación	250
Labores de cultivo	120
Desbroce y triturado de restos de poda	60
Consumo energético y canon de riego	200
Dirección y asistencia técnica	75
Control nutricional	100
Cosechadora y gastos de recolección	120
<b>Año 7</b>	
Fitosanitarios, abonos, herbicidas, y fertilizantes	225
Mantenimiento instalaciones de riego	60
Injertos, reinjertos y podas de formación	250
Labores de cultivo	120
Desbroce y triturado de restos de poda	60
Consumo energético y canon de riego	200
Dirección y asistencia técnica	75
Control nutricional	100
Cosechadora y gastos de recolección	240
<b>Año 8</b>	
Fitosanitarios, abonos, herbicidas, y fertilizantes	225
Mantenimiento instalaciones de riego	60
Injertos, reinjertos y podas de formación	250
Labores de cultivo	120

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

Desbroce y triturado de restos de poda	60
Consumo energético y canon de riego	200
Dirección y asistencia técnica	75
Control nutricional	100
Cosechadora y gastos de recolección	300
<b>Año 9</b>	
Fitosanitarios, abonos, herbicidas, y fertilizantes	225
Mantenimiento instalaciones de riego	60
Injertos, reinjertos y podas de formación	250
Labores de cultivo	120
Desbroce y triturado de restos de poda	60
Consumo energético y canon de riego	200
Dirección y asistencia técnica	75
Control nutricional	100
Cosechadora y gastos de recolección	240
<b>Año 10</b>	
Fitosanitarios, abonos, herbicidas, y fertilizantes	225
Mantenimiento instalaciones de riego	60
Injertos, reinjertos y podas de formación	250
Labores de cultivo	120
Desbroce y triturado de restos de poda	60
Consumo energético y canon de riego	200
Dirección y asistencia técnica	75
Control nutricional	100
Cosechadora y gastos de recolección	300
<b>TOTAL GASTOS POR HECTÁREA</b>	<b>17959</b>

**b) Cuenta de ingresos:**

Tabla 30: Cuenta de ingresos del cultivo del pistacho

Producción	Kg/ha	Precio (€/kg)	Importe (€/ha)
<b>Año 5</b>			
Frutos	750	2,40	1 800
<b>Año 6</b>			
Frutos	1 000	2,40	2 400
<b>Año 7</b>			
Frutos	2 000	2,40	4 800
<b>Año 8</b>			
Frutos	2 500	2,40	6 000
<b>Año 9</b>			
Frutos	2 000	2,40	4 800
<b>Año 10</b>			
Frutos	2 500	2,40	6 000
<b>TOTAL INGRESOS POR HECTÁREA</b>			<b>25800</b>

## 4. Resultados del Margen Bruto

Como resultado del apartado anterior, a continuación se detalla el valor del Margen Bruto por cultivos:

Tabla 31: Cálculo del margen bruto

Cultivo	Ingresos (€/Ha)	Gastos (€/Ha)	Margen Bruto (€/Ha)
Maíz Dulce	2760,00	1616,28	1143,72
Patata	7500,00	5222,58	2277,42
Cebada Maltera	1071,00	788,66	282,34
Trigo de Fuerza	1555,00	1113,09	441,91
Teff	1060,00	551,97	508,03
Guisante Verde	1840,00	994,13	845,87
Judía Verde	2400,00	1429,86	970,14
Espinaca	2530,00	1468,65	1061,35
Alfalfa (*)	2364,00	1685,46	678,54
Pistacho (**)	2580,00	1795,90	784,10

(\*) Dato medio de 5 años

(\*\*) Dato medio de 10 años

## 5. Rotación de cultivos

Teniendo en cuenta la zonificación descrita en el apartado 1 del presente anejo, se ha planteado una rotación de cultivos anuales de 5 años de duración para cada uno de los cuatro subsectores en los que se va a dividir la explotación, con los siguientes cronogramas:

### 5.1. Subsector 1

<b>HOJA 1</b>											
ANO 1											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
		Purín		Maíz dulce							
ANO 2											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
	Cultivado	Guisante verde				Teff					
ANO 3											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
		Cultivado	Patata								
ANO 4											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
		Espinaca									
ANO 5											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
	Cebada maltera					Empacado					
<b>HOJA 2</b>											
ANO 1											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
		Espinaca									
ANO 2											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
	Cebada maltera					Empacado					
ANO 3											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
		Purín		Maíz dulce							
ANO 4											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
	Cultivado	Guisante verde				Teff					
ANO 5											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
		Cultivado	Patata								
<b>HOJA 3</b>											
ANO 1											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
		Cultivado	Patata								
ANO 2											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
		Espinaca									
ANO 3											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
	Cebada maltera					Empacado					
ANO 4											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
		Purín		Maíz dulce							
ANO 5											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
	Cultivado	Guisante verde				Teff					
<b>HOJA 4</b>											
ANO 1											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
	Cultivado	Guisante verde				Teff					
ANO 2											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
		Cultivado	Patata								
ANO 3											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
		Espinaca									
ANO 4											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
	Cebada maltera										
ANO 5											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
		Purín		Maíz dulce							

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

## 5.2. Subsector 2

<b>HOJA 1</b>												
ANO 1												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
		Cultivado	Patata									
ANO 2												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Cultivador	Trigo de fuerza						Empacado					
ANO 3												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
		Espinaca				Judía verde						
ANO 4												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
		Purín		Maíz dulce								
ANO 5												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
	Cultivado	Guisante verde										
<b>HOJA 2</b>												
ANO 1												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Cultivador	Trigo de fuerza						Empacado					
ANO 2												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
		Espinaca				Judía verde						
ANO 3												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
		Purín		Maíz dulce								
ANO 4												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
	Cultivado	Guisante verde										
ANO 5												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
		Cultivado	Patata									
<b>HOJA 3</b>												
ANO 1												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
		Espinaca				Judía verde						
ANO 2												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
		Purín		Maíz dulce								
ANO 3												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
	Cultivado	Guisante verde										
ANO 4												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
		Cultivado	Patata									
ANO 5												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Cultivador	Trigo de fuerza						Empacado					
<b>HOJA 4</b>												
ANO 1												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
		Purín		Maíz dulce								
ANO 2												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
	Cultivado	Guisante verde										
ANO 3												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
		Cultivado	Patata									
ANO 4												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Cultivador	Trigo de fuerza						Empacado					
ANO 5												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
		Espinaca				Judía verde						

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

### 5.3. Subsector 3

<b>HOJA 1</b>												
ANO 1												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
CULTIVAD	Trigo de fuerza						Empacado					
ANO 2												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
	Purín		Maíz dulce									
ANO 3												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
	Cultivado	Guisante verde				Teff						
ANO 4												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
		Espinaca			Judía verde							
ANO 5												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
		OR	Patata									
<b>HOJA 2</b>												
ANO 1												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
		OR	Patata									
ANO 2												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
CULTIVAD	Trigo de fuerza						Empacado					
ANO 3												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
		Purín		Maíz dulce								
ANO 4												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
	Cultivado	Guisante verde				Teff						
ANO 5												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
		Espinaca			Judía verde							
<b>HOJA 3</b>												
ANO 1												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
		Espinaca				Judía verde						
ANO 2												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
		OR	Patata									
ANO 3												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
CULTIVAD	Trigo de fuerza						Empacado					
ANO 4												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
		Purín		Maíz dulce								
ANO 5												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
	Cultivado	Guisante verde				Teff						
<b>HOJA 4</b>												
ANO 1												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
	Cultivado	Guisante verde				Teff						
ANO 2												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
		Espinaca			Judía verde							
ANO 3												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
		OR	Patata									
ANO 4												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
CULTIVAD	Trigo de fuerza						Empacado					
ANO 5												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
		Purín		Maíz dulce								

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

### 5.4 Subsector 4

<b>HOJA 1</b>											
ANO 1											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
	Cultivador	Guisante verde				Teff					
ANO 2											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Cebada maltera						Empacado					
ANO 3											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Cultivador	Trigo de fuerza						Empacado				
ANO 4											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
	Espinaca			Judia verde							
ANO 5											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
	Purín	Maiz dulce									
<b>HOJA 2</b>											
ANO 1											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
	Espinaca			Judia verde							
ANO 2											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
	Cultivador	Guisante verde				Teff					
ANO 3											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Cebada maltera						Empacado					
ANO 4											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
	Cultivador	Patata									
ANO 5											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Cultivador	Trigo de fuerza						Empacado				
<b>HOJA 3</b>											
ANO 1											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Cultivador	Trigo de fuerza						Empacado				
ANO 2											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
	Purín	Maiz dulce									
ANO 3											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
	Cultivador	Guisante verde				Judia verde					
ANO 4											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Cebada maltera						Empacado					
ANO 5											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
	Espinaca			Teff							
<b>HOJA 4</b>											
ANO 1											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
	Cultivador	Guisante verde				Teff					
ANO 2											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Cebada maltera						Empacado					
ANO 3											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Cultivador	Trigo de fuerza						Empacado				
ANO 4											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
	Espinaca			Judia verde							
ANO 5											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
	Purín	Maiz dulce									

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

## 6. Dimensionamiento de las construcciones

De todo el proceso productivo descrito en los apartados anteriores, se pueden deducir las necesidades de maquinaria, aperos, insumos y productos que es necesario almacenar en la nave que se va a proyectar para, en función de ello, establecer un dimensionamiento adecuado de ésta.

En primer lugar, vamos a fijar los diferentes sectores en los que se va a dividir la nave:

- Almacén de maquinaria y aperos
- Zona de mantenimiento
- Almacén de productos fitosanitarios
- Zona de almacenamiento de productos: zona de almacenamiento de grano, zona de almacenamiento de patatas y zona de almacenamiento de paja.
- Zona exterior de playa

En este caso, no se considera necesario incluir en el proyecto de la nave una oficina, ni zona de vestuarios y aseos, puesto que se cuenta con una edificación dentro del casco urbano de Villamarciel, perteneciente a la Comunidad de Regantes y que actualmente se encuentra acondicionada para dicha labor.

Los condicionantes constructivos que se nos plantean para cada una de estas zonas y que habrá que tener en cuenta a la hora de diseñar la nave son las siguientes:

1º) En la zona de guarda de equipos y maquinaria se requerirá una superficie y una altura tales que permitan la accesibilidad y la maniobrabilidad, así como la posibilidad de que puedan acceder camiones basculantes para las operaciones de carga y descarga.

2º) La zona de mantenimiento no requerirá de una separación física de la zona de almacenamiento de maquinaria, sin embargo, estará bien delimitada para su acondicionamiento y para dotarla de las condiciones de seguridad adecuadas.

3º) El almacén de productos fitosanitarios contará con estanterías que permitan mantener los productos perfectamente diferenciados, ordenados y aislados del suelo, de modo que se garantice su conservación y su buen uso. Este espacio contará con respiraderos con salida directa al exterior, para evitar posibles riesgos para la salud, en caso de emanaciones tóxicas.

No obstante, en el caso de los productos fitosanitarios, hay que tener en cuenta que habitualmente no requerirán de almacenamiento, ya que las empresas suministradoras se encargarán de transportarlos a pie de parcela en el momento en que vayan a ser aplicados y procederán inmediatamente a la eliminación de los envases y los productos restantes a un punto SIGFITO.

4º) La zona de almacenamiento de grano y patatas requerirá de un muro de contención que soporte la fuerza que ejercerán los distintos montones. Asimismo, las patatas deberán ser almacenadas en un lugar fresco y oscuro, de modo que se asegure su conservación en buen estado y con las menores mermas posibles.

Para hacer más versátil la zona de almacenamiento de grano en función de las necesidades de espacio a lo largo del año, se utilizarán muros prefabricados móviles de contención.

Otros productos como los guisantes verdes, las judías verdes, el maíz dulce, las espinacas, los pistachos y la alfalfa, no requerirán almacenamiento, puesto que serán transportados directamente desde las parcelas, por las industrias procesadoras.

Para calcular las dimensiones necesarias, previamente vamos a hacer un cálculo aproximado de la cosecha de patatas, cebada, trigo y teff, que son los productos que podrán ser almacenados. Hay que tener en cuenta que las producciones estimadas serán variables a lo largo de los años de vida del proyecto, dado que depende de las rotaciones de los cultivos.

Tabla 32: Producciones estimadas de los cultivos almacenables

Año	Patata (kg)	Cebada (kg)	Trigo (kg)	Teff (kg)
1	4108500	0	486960	199760
2	2820500	325897	321120	107860
3	4352000	313126	157440	107220
4	2574000	218827	336420	118740
5	4603000	133171	308880	151220
6	4108500	0	486960	199760
7	2820500	325768	321120	107860
8	4352000	313126	157440	107220
9	2574000	218827	336420	118740
10	4603000	133171	308880	151220
11	4108500	0	486960	199760
12	2820500	325897	321120	107860
13	4352000	313126	157440	107220
14	2574000	218827	336420	118740
15	4603000	133171	308880	151220
16	4603000	133171	308880	151220
17	4108500	0	486960	199760
18	2820500	325897	321120	107860
19	4352000	313126	157440	107220
20	2574000	218827	336420	118740

El volumen que ocupa cada uno de estos cultivos almacenados es el siguiente:

- Patatas: 660 kg/m<sup>3</sup>
- Cebada: 690 kg/m<sup>3</sup>, considerando un ángulo de caída de 30°
- Trigo: 840 kg/m<sup>3</sup>, con un ángulo de caída de 26°
- Teff: 900 kg/m<sup>3</sup>, con un ángulo de caída de 25°

Valorando las producciones promedio de 20 años, de cada uno de los productos, y teniendo en cuenta una altura de los montones de 4 metros, nos salen las siguientes necesidades de superficie de almacenamiento:

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

Tabla 33: Necesidades de superficie de almacenamiento de los productos

Patata		Cebada		Trigo		Teff	
Kg	M <sup>2</sup>	Kg	M <sup>2</sup>	Kg	M <sup>2</sup>	Kg	M <sup>2</sup>
3691600	1398,33	198198	71,81	322164	95,88	136960	38,04

Hay que tener en cuenta que estas necesidades de almacenamiento no serán tales, dado que parte de la producción será vendida en el momento de la cosecha y que la nave deberá dar cabida únicamente a una parte de la producción. Por otro lado, la época de almacenamiento no es la misma para todos los productos, dependiendo del momento de la recolección, siendo en junio para la cebada, en julio para el trigo, en agosto las patatas y en noviembre el teff. Por lo tanto, consideramos que las necesidades de almacenamiento de producto van a ser del 40 % del total, a lo que habrá que sumar el espacio de playa exterior con el que se contará para el almacenamiento puntual.

En cuanto al almacenamiento de la maquinaria y equipos, se consideran las siguientes necesidades de superficie:

Tabla 34: Necesidades de superficie de almacenamiento de la maquinaria

Maquinaria y equipos	M <sup>2</sup>
Tractor de 120 CV	20
Tractor de 70 CV	15
Cosechadora de cereales (L=7m)	20
Cosechadora de patatas arrastrada	11
Arado de vertedera de 4 cuerpos	4
Cultivador de 9 brazos	7
Subsolador	4
Grada rotativa	4
Abonadora arrastrada	4
Cosquilde	9
Sembradora a chorrillo	6
Sembradora de precisión	6
Plantadora de patatas automática de 3 líneas	6
Pulverizadora arrastrada	6
Empacadora	8
Rodillo	4
Remolque de 5 tm	18
Tanque de purines	9
Pala	4
Mantenimiento, aceite y repuestos	125
<b>SUBTOTAL</b>	<b>290</b>

Esta necesidad de superficie se incrementará en un 50 % para facilitar el movimiento de la maquinaria, con lo que se quedaría en 435 m<sup>2</sup>.

En consecuencia, se ha estimado que la superficie útil necesaria para cada zona va a ser la siguiente:

1. ALMACÉN DE MAQUINARIA Y APEROS.....	435 m <sup>2</sup>
2. ALMACÉN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS.....	12,60 m <sup>2</sup>
3. ZONA DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS.....	560 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL .....</b>	<b>1007,60 m<sup>2</sup></b>
4. ZONA DE PLAYA (EXTERIOR).....	500 m <sup>2</sup>

En definitiva, se va a proyectar una nave rectangular a dos aguas de 20 metros de ancho y 55 metros de largo, con una altura de cumbrera de 6 metros y cerramientos hasta la cubierta en todas sus caras.

Los pórticos estarán separados entre sí 5,55 metros, por lo que se requerirán 11 pórticos con una luz de 20 metros.

# MEMORIA

## Anejo 6: Información Geológica y Geotécnica

## ÍNDICE ANEJO 6

<b>1. Introducción.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Geología general de la zona .....</b>	<b>3</b>
2.1. Litología .....	3
2.2. Relieve.....	4
2.3. Topografía y Geomorfología .....	5
<b>3. Hidrogeología .....</b>	<b>5</b>
<b>4. Edafología .....</b>	<b>6</b>
<b>5. Descripción de los trabajos necesarios .....</b>	<b>7</b>
5.1. Trabajos de campo .....	7
5.2. Ensayos de laboratorio .....	8
5.3. Trabajos de gabinete .....	9
<b>6. Características geotécnicas .....</b>	<b>9</b>
6.1. Nivel I: Tierra vegetal .....	9
6.2. Nivel II: Arenas y gravas silíceas .....	9
6.3. Nivel III: Arcillas y arenas arcillosas.....	10
<b>7. Conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>11</b>

## 1. Introducción

El presente anejo tiene como objeto definir las condiciones geológicas y geotécnicas de implantación de la obra singular del presente proyecto: Construcción de una nave para el almacenamiento de la maquinaria, los insumos y los productos de la explotación. Para ello, y mediante la elaboración de una serie de ensayos, se procederá a calcular la capacidad portante del suelo en el que se va a construir dicha nave, con el fin de evaluar los elementos constructivos necesarios.

## 2. Geología general de la zona

La Ubicación de la zona regable se encuentra definida en la zona suroriental de las hojas 371 y 399 (escala 1:50.000) del Mapa Geológico de España, publicada por el Instituto Geológico y Minero de España.

La zona de estudio es joven desde el punto de vista geológico, perteneciendo al Mioceno Medio y Superior o recubrimientos cuaternarios. Se encuentra situada entre el centro y el borde Occidental de la cuenca Terciaria del Duero, cuyos materiales son neógenos en su mayor parte.

La cuenca Terciaria del Duero es una amplia sineclise de carácter tectónico, constituido por bloques desnivelados que han sufrido ajustes durante el final del terciario, moviéndose en función de fracturas en diferentes direcciones durante esta etapa fue colmándose de sedimentos, en el que domina en esta zona los materiales silíceos: arenas, arcillas y conglomerados. Lógicamente, los sedimentos aportados varían en función de los caracteres litológicos de las áreas de alimentación, de los procesos que las denudaban y de los sistemas de transporte. En general, puede decirse que al Oeste y al Sur domina el aporte de materiales silíceos (arcillas, arenas y conglomerados), mientras que al Este y al Norte domina el aporte de materiales calcáreos (arcillas de decalcificación, margas y calizas). En el Norte y Este de la provincia, las terrazas sólo están representadas con entidad en los Valles de los grandes ríos Duero y, sobretudo, Pisuerga.

### 2.1. Litología

Las terrazas están constituidas por depósitos de gravas cuarcíticas y calizas, generalmente bien cementadas en el caso de las más antiguas, e importantes contingentes de arenas en las más bajas. El lecho de inundación de río está formado fundamentalmente por limos arenosos con algunas acumulaciones de gravas. Son materiales muy permeables que dan lugar a un nivel de fuentes en el contacto con las arcillas miocenas y a un freático superficial bajo el manto aluvial del lecho del río, alimentado por éste. Es frecuente la explotación de las terrazas menos cementadas mediante graveras que en algunos puntos, especialmente al sur de la ciudad de Valladolid, tienen una incidencia notable. Desde el punto de vista de cultivo se aprovechan fundamentalmente para viñedo.

El manto de arenas cuaternarias, de origen fluvial y removidas por el viento, tapiza importantes sectores del centro-sur de la provincia, y se extienden, llevadas por el viento, incluso sobre los páramos, llegando a sobrepasar el Duero. Modeladas en dunas por el viento, llegan a alcanzar, en los puntos de acumulación cólica, espesores de 10 a 15 metros. Su permeabilidad da lugar a la rápida filtración del agua hacia un freático muy próximo a la superficie que, en las zonas donde en sustrato miocénico impermeable presenta depresiones, da lugar al desarrollo de áreas húmedas con

presencia ocasional de charcas cuando el nivel freático asciende hasta la superficie. Las más de estas depresiones del sustrato no llegan a originar charcas permanentes y se aprovechan para cultivos exigentes en humedad. Cuando el área es más extensa se dedica a pastos en praderas naturales.

## 2.2. Relieve

El proceso de formación se inicia en el plioceno, alternando fases de erosión, entendida como exportación de materiales, alteración química y sedimentación. Una vez cortada la protección de las calizas, los ríos fueron excavando los valles mediante ampliación lateral, comiendo los materiales blandos infrayacentes, de modo que las calizas cedían por gravedad.

Avanzado el proceso de disección, tienen lugar los periodos fríos del cuaternario que determinan un clima periglaciario. Los procesos fríos rematan la mayor parte de la obra de modelado, conformando las vertientes actuales. El paisaje, fuertemente marcado por la incisión lineal, de las áreas de sedimentos blandos se suaviza por fenómenos de soliflucción en las zonas donde la pendiente lo permitía, reduciendo los contrastes altimétricos para dar lugar al relieve suavemente alomado que hoy presentan. En los valles abiertos en los páramos, los procesos fríos remodelan las fuertes vertientes de las cuevas, suavizando el talud y retocando los glaciares que enlazan con las terrazas del valle. En la zona Sur de la provincia, los ríos se han encajado de forma notable sobre una amplia superficie de explanación y recubrimiento que venía a enlazar con las terrazas del Duero. De esta forma, el relieve está formado por extensas superficies aplanadas en las que destacan cordales de antiguas terrazas y algunos cerros individualizados.

Actualmente, en el conjunto de la provincia, pueden distinguirse, en una primera aproximación, dos grandes dominios geomorfológicos. El más extenso está constituido por las llanuras modeladas en los materiales blandos del mioceno, con predominio de formas tendidas, poco contrastadas topográficamente y debidas más a la erosión que a la estructura. El otro está constituido por formas fuertemente contrastadas en las que domina el condicionante estructural. Llamaremos al primero dominio de las "campiñas" y al segundo de los "páramos", recogiendo la denominación consolidada para estos ámbitos, pero sin darle el sentido altimétrico que a veces tienen estas expresiones con las que se trata de definir dos llanuras a distinto nivel, de modo que algunos valles quedan "descolocados", sino con un contenido geomorfológico.

La zona de estudio se encuentra dentro del área conocida como Área de ampliación de la campiña a costa de los páramos por confluencia fluvial y retroceso de éstos, que ha dejado como evidencia cerros testigos que, separados de la masa del páramo, avanzan hacia la campiña. Se extiende en orla desde Benafarces hasta las proximidades de Olmedo, avanzando hacia el interior de los páramos en el triángulo Tordesillas-Valladolid-Mojados como consecuencia del encuentro de los Valles del Duero y del Pisuerga. Se distinguen dos subunidades. Una al Oeste de la provincia, que se extiende desde el cruce de la carretera de Villalar al límite occidental de la provincia, entre los páramos y las terrazas situadas al sur del Hornija. Es una campiña en la que destacan hileras de cerros testigo, muy degradados por la erosión, que prolongan los espigones del páramo. La otra subunidad es el triángulo Tordesillas-Valladolid-Mojados. Es un área mucho más compleja que la anterior, los cerros testigo son menos frecuentes y apenas se separan del borde del páramo. En realidad el

espacio situado al Norte del Duero, en el centro de la provincia a pesar de su amplitud y altitud pertenece más al área de páramos que al de las campiñas. El dominio de los páramos se distingue por formas de relieve muy características que lo individualizan de modo inconfundible. Es la superficie perfectamente horizontal del páramo, propiamente dicho, sólo accidentada por la incisión en cuna de la cabecera de los valles; son las cuestas que limitan el páramo, caracterizadas por su fuerte pendiente y por un perfil que suele descomponerse en tres tramos: el cantil, labrado en caliza, el talud, de forma cóncava, labrado en las margas y arcillas subyacentes, y el glacis, muy tendido, que enlaza con las terrazas del valle; son los valles de fondo plano y vertientes escarpadas; son finalmente, los cerros testigos y retazos de páramo, desgajados de la cuesta principal por un valle afluyente y que presentan, a veces, un perfil troncocónico y, a veces, un perfil cónico. Todas ellas, estrechamente relacionadas, constituyen la familia de formas, propia del dominio de los páramos.

Dentro de este conjunto se individualizan los dos grandes valles del Pisuerga y el Duero, especialmente el primero que tiene una anchura considerable en toda la provincia. Aquí dominan las cuestas a ambos lados del valle, pero el relieve del fondo se complica grandemente con las terrazas que introducen escalones o relieves destacados en forma de cordales paralelos al río.

Los páramos se presentan masivos y poco recortados en Torozos y Campaspero-La Parrilla. En cambio en el Cerrato, los páramos son en realidad espigones alargados, muy recortados por los vales y sus afluentes.

### **2.3. Topografía y Geomorfología**

Desde el punto de vista topográfico, las campiñas se sitúan, por término general, entre 700 y 750 metros, aunque el área situada entre la capital y el Duero queda entre 680 y 700 m. Si bien van ganando altura suavemente hacia el extremo Norte y Sur de la provincia hasta los 780 metros. Las terrazas están a una altura entre 750 y 800 metros, aunque están situadas entre el Duero y la carretera de Las Maricas quedan a alrededor de 700 metros, y las situadas al sur del Olmedo están entre 800 y 850 metros. Donde se han conservado materiales del plioceno sobre el banco calcáreo principal de los páramos, las altitudes están alrededor de 870 m para superar los 900 en el límite oriental de la provincia. Como es lógico, el punto más bajo de la provincia de Valladolid, con una altitud de 646 m, está situado en el lugar donde el Duero cruza el límite occidental, y el más alto, 927 m, en el extremo oriental sobre el páramo situado al sur de Castrillo de Duero.

Geomorfológicamente la zona está constituida por la acción erosiva que, durante el cuaternario, ha ejercido la red fluvial. En estas condiciones se consideran dos grandes superficies altas: la superior, desarrollada por diferenciación litológica, y otra, de acumulación, algo más baja. En estas superficies se encaja la red actual del Duero con formación de una serie de terrazas superficies morfológicas escalonadas.

También aparecen, según nos vamos alejando de las orillas del Duero, los rasgos más clásicos de la meseta castellana.

## **3. Hidrogeología**

La provincia de Valladolid es, precisamente, el lugar de confluencia fluvial más importante de la región. Al sur de la capital se reúnen colectores que drenan el Este, buena parte del Norte y Sur de la región: Pisuerga, Duero, Cega, Eresma y Adaja.

Fuera de estos ríos, el Esgueva que confluye al Pisuerga en la capital, el Duratón que confluye al Duero en Peñafiel, con muy escaso recorrido en esta provincia, y el resto de los cursos provinciales son modestos. De todos ellos, el único río con caudal notable es el Pisuerga, que en Cabezón presenta un módulo anual de 71,12 m<sup>3</sup>/seg. El Duero, sangrado por los canales de riego y con una alimentación más modesta, tiene un caudal medio anual de 42,8 m<sup>3</sup>/seg en Peñafiel, hasta alcanzar en Villamarciel 143,11 m<sup>3</sup>/seg.

El régimen de precipitaciones y su irregularidad determina el carácter de los cursos provinciales, en los que se observan periodos de caudales modestos frente a periodos más abundantes. La importancia de la confluencia fluvial se pone de relieve en el centro de la provincia, donde se concentra el 92 por ciento de la aportación anual entre los núcleos de Valladolid y Tordesillas. La estación de Villamarciel el 88.5 por ciento del total de la aportación.

Sin embargo, la aportación no se produce de forma regular a lo largo de todo el año, ni todos los años. En tales condiciones el consumo de agua tiene que cubrirse con el recurso de las aguas subterráneas.

La provincia de Valladolid se incluye hidrológicamente en el sistema acuífero central detrítico de la cuenca del Duero. Se pueden encontrar en ella dos tipos de acuíferos, los superficiales, libres, y los profundos, que se hallan confinados o semiconfinados.

El uso principal, el regadío, encuentra también limitaciones: En las áreas de San Pedro de Latarce, Tordesillas-Valladolid-Portillo-Olmedo, la salinidad del agua, a lo que se une generalmente la alcalinidad, desaconseja su utilización para riegos, uso que, en alguna de estas zonas, está provocando la degradación de los suelos afectados.

#### **4. Edafología**

Según estudios realizados, en la zona de proyecto nos encontramos fundamentalmente con suelos del tipo Fluvisol.

Los Fluvisoles son suelos jóvenes, formados sobre arenas y limos depositados por los ríos en el fondo de los valles. Normalmente no presentan horizontes diferenciados y cuando los presentan están relacionados con cambios en el grado de humedad más que con una diferenciación evolutiva. La textura es variable, de acuerdo con la base litológica, pudiendo ser desde arenosa-franca a franco-arcilloso-arenosa. Normalmente son permeables, porosos, con buena actividad biológica. Químicamente son pobres en elementos nutritivos que deben aportarse mediante abonado, lo que puede hacer de ellos suelos de elevada productividad. Son los suelos de las huertas más importantes de la provincia. Se distinguen: Fluvisoles calcáreos, cuando están condicionados por la presencia de carbonato cálcico; fluvisoles eutrícos, cuando sin ser cálcicos, tienen un grado de saturación del 50% en el horizonte de superficie; y fluvisoles dístricos, cuando su grado de saturación está por debajo de ese valor.

Pertencen a este tipo las vegas del Duero y Pisuerga y los fondos de Valle de la mayoría de los ríos de la provincia, salvo los del Adaja, Eresma y Cega.

## 5. Descripción de los trabajos necesarios

La construcción se localiza en la parcela nº 66, polígono 406 de Tordesillas (Valladolid), con coordenadas X= 341 921, Y=4 599 858 del huso 30. La altitud de la parcela es de 680 m.s.n.m.

De cara a la caracterización geológica y geotécnica de los terrenos sobre los que se implantarán las obras más significativas del Proyecto, se ha realizado un sondeo en la zona en la que se va a construir la nave, además de reconocimientos “in situ” para conocer la situación real de la zona de estudio. Paralelamente se ha realizado una calicata de inspección en la misma zona, con objeto de determinar la litología y excavabilidad de los materiales existentes.

El conjunto de los trabajos efectuados puede subdividirse en tres grupos:

- Trabajos de campo
- Ensayos de laboratorio
- Trabajos de gabinete

### 5.1. Trabajos de campo

En primer lugar se ha realizado una visita a la zona de estudio, con el fin de contrastar la situación real con las características geológicas generales de su entorno. Para ello se ha hecho un sondeo mecánico y una calicata.

El sondeo mecánico consiste en la extracción de un testigo continuo de unos 15 m de profundidad. Además, durante la ejecución del sondeo, se realiza una serie de ensayos de penetración dinámica estándar (S.P.T.), consistentes en la introducción en el terreno de un tomamuestras bipartido normalizado utilizando como energía de impacto una maza de 63,5 kg que cae desde una altura de 75 cm. Para su realización se contabilizan los golpes necesarios para la hinca de 60 cm a intervalos de 15 cm, viniendo definido el número S.P.T. por la suma de los dos intervalos centrales.

Al mismo tiempo se obtiene, dentro del tomamuestras, una muestra alterada del terreno, si la puntaza utilizada es hueca.

Por último, durante la realización del sondeo, se hace una toma de muestras inalteradas del testigo recuperado en la perforación.

En lo que se refiere a la calicata de inspección, se realiza con el fin de conocer la geología superficial en el lugar donde se va a construir la nave. Para ello se ha utilizado una máquina retroexcavadora Caterpillar Premium 432E, con una profundidad aproximada de 3 m.

Tanto en la realización del sondeo, como en la calicata se debe valorar la profundidad del nivel freático. No obstante, se debe tener en cuenta que este dato es únicamente puntual y válido para el periodo de ejecución de los trabajos de campo, debido a las oscilaciones constantes de la profundidad de las aguas subterráneas, fuertemente condicionadas por los distintos factores climáticos y meteorológicos.

En caso de encontrar aguas subterráneas en las operaciones descritas, se ha procedido también a una toma de muestras para su posterior análisis en el laboratorio para valorar su posible agresividad al hormigón según EHE.

## 5.2. Ensayos de laboratorio

Con la muestra de suelo extraída en el sondeo, y tras analizar su columna litológica, se han realizado los siguientes ensayos de laboratorio a tres profundidades distintas:

Tabla 1: Ensayos realizados en laboratorio

Profundidad (m)	Ensayos realizados
8,20-8,80	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Análisis granulométrico</li> <li>▪ Límites de Attenberg</li> <li>▪ Contenido en sulfatos</li> <li>▪ Corte directo (CD)</li> <li>▪ Presión de hinchamiento</li> </ul>
10,00-10,45	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Humedad</li> <li>▪ Densidad</li> <li>▪ Compresión simple</li> <li>▪ Análisis granulométrico</li> <li>▪ Límites de Attenberg</li> </ul>
12,00-12,30	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Humedad</li> <li>▪ Densidad</li> <li>▪ Compresión simple</li> <li>▪ Análisis granulométrico</li> <li>▪ Límites de Attenberg</li> </ul>

Los ensayos en laboratorio se han llevado a cabo de acuerdo a las Normas UNE que se citan:

Tabla 2: Normas UNE

ENSAYO	NORMA	MÍNIMO DE MUESTRA A REALIZAR
Análisis granulométrico	UNE 7376-75	75%
Límites de Attenberg	UNE 7377-75, 7379-75	75%
Presión de hinchamiento	UNE 7403-76	Cada muestra cuyo índice de fluidez sea < 0,3
Contenido en sulfatos	UNE 7370-75	20%
Humedad	UNE 7329-75	100%
Densidad	UNE 7045-75	100%
Compresión simple	UNE 7402-76	100%
Índice de fluidez		75%

### **5.3. Trabajos de gabinete**

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

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

A efectos de cálculo de la carga de hundimiento se emplea la expresión de Brinch-Hansen para cimentaciones directas.

## **6. Características Geotécnicas**

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

### **6.1. Nivel I: Tierra vegetal**

El espesor de la capa de tierra vegetal que se ha constatado en el sondeo realizado en la zona de construcción de la nave es de 0,6 m. Este primer nivel se encuentra constituido por arenas limoarcillosas y arcillas arenosas con abundantes raíces de pequeño tamaño, carbonatos y materia orgánica.

Se desestima el apoyo de la cimentación en el nivel I de tierra vegetal por su origen y por su grado de compactación variable, y por lo general, deficiente, por lo que se recomienda su total eliminación y el correcto empotramiento de la cimentación en el terreno natural que se describe a continuación.

### **6.2. Nivel II: Arenas y gravas silíceas**

A partir de una profundidad de 0,6 m, se han reconocido los inicios del terreno natural, presentando un espesor de 1,8 m aproximadamente.

Los inicios de este nivel se encuentran constituido por arenas ligeramente limosas y arcillosas de color marrón, con abundantes carbonatos en forma de nódulos areniscosos y agregados de color blanquecino. A profundidad mayor se han observado gravas silíceas.

El nivel de agua se ha detectado a partir de una profundidad de -3,9 m.

Este nivel verá reducida su importancia como nivel de apoyo de la cimentación proyectada para la nave, al ser eliminado durante las labores de excavación hasta alcanzar la cota de solera.

### 6.3. Nivel III: Arcillas y arenas arcillosas

Por último, a partir de una profundidad de 2,4 m, se ha reconocido este nivel, el cual presenta una alternancia de arcillas y arenas arcillosas, que dejan paso finalmente a arenas ligeramente arcillosas.

Tras los ensayos de laboratorio pertinentes, se llega a los siguientes resultados:

Tabla 3: Resultados de los ensayos

Muestra Profundidad (m)	H	$\gamma_{ap}$	L.L.	I.P.	% que pasa a 0,080	$q_u$
8,20-8,80	-	-	63,9	34,2	96,7	-
10,00-10,45	20,16	2,083	31,0	12,4	19,4	0,42
12,00-12,30	14,82	2,255	39,5	21,9	75,9	7,73

Siendo,

H: Humedad (%)

$\gamma_{ap}$ : Densidad aparente ( $t/m^3$ )

L.L.: Límite líquido (%)

I.P.: Índice de plasticidad (%)

$q_u$ : Resistencia a compresión simple ( $kp/cm^2$ )

De acuerdo a los Límites de Atterberg realizados, las muestras analizadas son de alta-media plasticidad.

Por otro lado y con el fin de evaluar la posible expansividad del nivel III de arcillas y arenas arcillosas. Se han llevado a cabo tres ensayos de presión de hinchamiento, cuyos resultados indicaron un valor medio de  $P_h=0,4-0,5 \text{ kg/cm}^2$  que permite calificar el terreno como de baja expansividad. En este caso, para que se ponga de manifiesto un fenómeno de hinchamiento, es necesario que se modifique el equilibrio de humedades, dando lugar como consecuencia, a la aparición de movimientos verticales y horizontales.

Por ello, se aconseja evitar variaciones de humedad, diseñándose las medidas de drenaje adecuadas, además de las protecciones necesarias para evitar futuras fugas de agua que dañen la cimentación. En consecuencia, se recomienda considerar una  $P_h=0,5-1,0 \text{ kp/cm}^2$ .

En cuanto al análisis químico efectuado en una muestra de suelo seco para detectar la presencia de sulfatos, resultó negativo (exento), por lo que no se encontraron indicios de agresividad al hormigón por este compuesto en dicha muestra.

Por su parte, en cuanto al análisis de la muestra de agua subterránea, se ha detectado una concentración de sulfatos de 231,5 mg/l, siendo por tanto de

agresividad débil al hormigón (tipo de exposición Qa) por este compuesto, según el artículo 8.2.3 de la instrucción EHE.

En consecuencia, no resulta necesario el empleo de cementos sulforresistentes en el hormigón, al no superar las concentraciones obtenidas los 3000 mg/kg y 600 mg/kg respectivamente, que es la mínima que indica la instrucción para llevar a cabo dicha actuación.

Por tanto, a tenor de los resultados obtenidos, el nivel III de arcillas y arenas arcillosas se puede calificar de manera general como un suelo firme a muy firme, resultando adecuado a partir de una profundidad de -2,4 m, medidos con respecto a la cota de embocadura, siendo recomendable adoptar una tensión admisible del terreno no superior a 3,5 kp/cm<sup>2</sup>.

Como tipología de cimentación resulta factible la ejecución de losa. De acuerdo a las tabulaciones empíricas de la publicación Geotecnia y Cimientos III, de J.J. Salas, se puede considerar un coeficiente de balasto para placa de pie cuadrado de  $k_{s1}=6,0$  kp/cm<sup>3</sup>.

## 7. Conclusiones y recomendaciones

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

- a) Los movimientos de tierras a realizar, respecto al grado de excavabilidad de los materiales reconocidos, se puede catalogar de tipo FÁCIL – MEDIO, debido al alto grado de carbonatación que ha llegado a generar la formación de fragmentos y subniveles areniscos.
- b) El terreno natural se encuentra constituido por arenas, ocasionalmente arcillosas y gravas silíceas de naturaleza RIPABLE (ripado fácil).
- c) Se ha constatado la presencia de agua subterránea a una profundidad de -3,9 m, medida con respecto de sus cotas de embocadura. Por tanto, los trabajos de las excavaciones previstas se pueden ver dificultados. Sin embargo, su extracción se considera de tipo fácil dada la naturaleza eminentemente cohesiva del nivel terciario descrito. Por otro lado, se debe tener en cuenta el carácter puntual de este dato, sólo válido para el periodo de ejecución de los trabajos de campo, al estar fuertemente influenciado por los factores climáticos y meteorológicos.
- d) Resulta factible la ejecución de la cimentación de la nave proyectada en el nivel III de arcillas y arenas arcillosas detectadas en el sondeo practicado a partir de una profundidad de -2,4 m, medidos respecto de sus cotas de embocadura, y siendo recomendable adoptar una tensión admisible del terreno no superior a 3,5 kp/cm<sup>2</sup>.

Como tipología de cimentación resulta factible la ejecución de losa.

De acuerdo a las tabulaciones empíricas de la publicación Geotecnia y Cimientos III, de J.J. Salas, se puede considerar un coeficiente de balasto para placa de pie cuadrado de  $K_{s1}=6,0$  kp/cm<sup>3</sup>.

- e) De acuerdo a la concentración de sulfatos obtenidas en las muestras de suelo (0%) y de agua subterránea (231,5 mg/l), no resulta necesario el

empleo de cementos sulforresistentes en el hormigón, al ser las concentraciones obtenidas inferiores a las indicadas por la instrucción (0,3% para suelos y 600 mg/l en el agua), para llevar a cabo dicha actuación.

# **MEMORIA**

## **Anejo 7: Ingeniería de las obras**

### **Subanejo 7.1: Cálculo de las estructuras**

## ÍNDICE SUBANEJO 7.1

<b>1. Normativa de aplicación .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Cálculos por ordenador .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Fórmulas y otros datos usados en el cálculo.....</b>	<b>3</b>
3.1. Acciones en la edificación (DB-SA AE) .....	3
3.2. Características de los materiales estructurales .....	4
3.3. Características del terreno y de la cimentación .....	7
3.4. Estados límite .....	8
3.5. Sismo.....	11
3.6. Resistencia al fuego .....	11
<b>4. Descripción de la cimentación y de la estructura .....</b>	<b>12</b>
4.1. Estructura .....	12
4.2. Cimentación.....	48

## 1. Normativa de aplicación

En la redacción del presente Proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas vigentes aplicables sobre la construcción:

Código técnico de la Edificación (C.T.E.) y particularmente los siguientes documentos básicos (DB):

- Documento Básico SE (Seguridad estructural)
- Documento Básico SE-AE (Acciones en la Edificación)
- Documento Básico SE-C (Seguridad Estructural – Cimientos)
- Documento Básico SE-A (Seguridad Estructural Acero)
- Documento Básico SI (Seguridad en caso de Incendio)

Deberán tenerse en cuenta además las especificaciones de las normativas siguientes:

- NCSE Norma de construcción sismoresistente: parte general y edificación
- EHE Instrucción de Hormigón Estructural
- Real Decreto 1370/1988, de 11 de Noviembre del Ministerio de Fomento
- Ordenanza General de Seguridad en el Trabajo BOE 16/03/1971
- Real Decreto 1672/1997, de 24 de Octubre, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

## 2. Cálculos por ordenador

Todas las estructuras calculadas en el proyecto tienen su base en el programa informático CYPE, concretamente en su versión METAL 3D, tanto para el cálculo de la estructura metálica como de la cimentación.

## 3. Fórmulas y otros datos usados en el cálculo

### 3.1 Acciones en la edificación (DB-SE AE)

#### 3.1.1 Gravitatoria

Es la producida por

- Peso de los elementos constructivos.
- Objetos que puedan actuar por razón de uso.
- Nieve en las cubiertas.
- En ciertos casos impactos o vibraciones.

Se compone de:

- Acciones permanentes.
- Acciones variables.
- Acciones accidentales.

Para las estructuras de hormigón se considera la combinación de acciones del Artículo 13 la Norma EHE.

#### 3.1.1.1 Acciones permanentes

Están formadas por el peso propio de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías,

revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipo fijo.

### 3.1.1.2 Acciones variables

Están formadas por la sobrecarga de uso que es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso. También están compuestas por las acciones de viento, térmicas y nieve.

### 3.1.1.3 Acciones accidentales

Están formadas por las acciones sísmicas, las producidas por causa de incendio y por impactos mecánicos. No se consideran acciones sísmicas en base a la aplicación de la norma NCSE/94.

## **3.2 Características de los materiales estructurales**

### *3.2.1 Fábricas (DB-SE-F)*

#### 3.2.1.1 Estructuras de fábrica de bloques

Componentes. **Bloques**

En la denominación de bloque entran materiales muy diversos: cerámicos, de hormigón, macizos, aligerados, con áridos normales, con áridos ligeros, etc.

Para los bloques de hormigón, las resistencias dependen de la composición, hormigonado y grosor de las paredes, por lo que deberá solicitarse al fabricante. Sus valores oscilan entre 50 y 200 kp/cm<sup>2</sup>.

Componentes. **Morteros**

Se definen por resistencia, componentes y plasticidad.

Fábricas. Resistencia a compresión

Dependen de la resistencia del bloque y de la calidad de las juntas.

Resistencias de cálculo que se adoptan para las fábricas son:

Fábricas de bloque de hormigón: 15 kp/cm<sup>2</sup>

### *3.2.2 Hormigón en masa o armado*

#### 3.2.2.1 Componentes

Acero (Art.31 EHE)

En Hormigón Armado, el acero se utiliza en tres formas:

Barras corrugadas.

Mallas electrosoldadas.

Armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente:

6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm

Los diámetros nominales de los alambres corrugados, empleados en las mallas electrosoldadas se ajustarán a la serie siguiente:

5 - 5,5 - 6 - 6,5 - 7 - 7,5 - 8 - 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 11 - 12 y 14 mm

Las características mecánicas mínimas, garantizadas por el fabricante, serán:

Para barras corrugadas:					
Designación	clase de acero	lím. elástico	carga de rotura	alargam. de rotura	
B 400 S Soldable	> 400 N/mm <sup>2</sup>	> 440 N/mm <sup>2</sup>	14%	>4.000 kg/cm <sup>2</sup>	>4.400 kg/cm <sup>2</sup>
B 500 S Soldable	> 500 N/mm <sup>2</sup>	> 550 N/mm <sup>2</sup>	12	>5.000 kg/cm <sup>2</sup>	>5.500 kg/cm <sup>2</sup>
Para mallas electrosoldadas:					
Designación	lím. elástico	carga de rotura	alargam. de rotura		
B 500 T	>500 N/mm <sup>2</sup>	> 550 N/mm <sup>2</sup>	8%	>5.000 kg/cm <sup>2</sup>	>5.500 kg/cm <sup>2</sup>
Nivel de control	coeficiente de seguridad				
Normal	1,15				
Reducido	1,54 (1,15/0,75)				

Cuantía o área mínima de armaduras (Art. 42.3.5 EHE)

Para acero B 500 S

- Pilares 4,0 por 1000 de la sección
- Vigas 2,8 por 1000 de la sección
- Muros (armad. Horizontal) 3,2 por 1000 de la sección
- Muros (armad. Vertical) 0,9 por 1000 de la sección

Recubrimiento de las armaduras (Art. 37.2.4 EHE)

Mayor que el diámetro de las barras y siempre mayor de 70 mm en cimentación y 35 mm en el resto de la estructura. Se colocarán separadores de plástico o mortero de cemento para garantizar este recubrimiento.

Hormigón (Art. 30 , Art. 39.2 EHE)

Resistencia a compresión (Art. 39.1 EHE)

- Resistencia de proyecto,  $f_{ck}$  es el valor que se adopta en el proyecto para la resistencia a - compresión, como base de los cálculos.
- Resistencia característica real,  $f_{creal}$ , de obra es el valor que corresponde al cuantil del 5 por 100 en la distribución de resistencia a compresión del hormigón colocado en obra.

- Resistencia característica estimada,  $f_{est}$ , es el valor que estima o cuantifica la resistencia característica real de obra a partir de un número finito de resultados de ensayos normalizados de resistencia a compresión, sobre probetas tomadas en obra. Abreviadamente se puede denominar resistencia característica.
- Resistencia de cálculo,  $f_{cd}$ , es el valor que cuantifica la resistencia de cálculo  
 $f_{cd} = f_{ck} / 1,5$

Tipificación del hormigón (Art. 39.2 EHE)

Se usarán solamente los siguientes tipos de hormigón tipificados conforme a la norma EHE.:

Para hormigones en masa:	
<b>HM-20/P/20/I</b>	
Tipo :	Hormigón en masa.
Resistencia característica :	20 N/mm <sup>2</sup> (200 kg/cm <sup>2</sup> ).
Consistencia :	Plástica.
Tamaño máximo del árido :	20 mm.
Ambiente :	No agresivo

Para hormigones armados:	
<b>HA-25/P/20/IIa</b>	
Tipo :	Hormigón armado.
Resistencia característica :	25 N/mm <sup>2</sup> (250 kg/cm <sup>2</sup> ).
Consistencia :	Plástica.
Tamaño máximo del árido :	20 mm.
Ambiente :	Normal. Humedad alta

Resistencia a tracción (Art. 39.1 EHE):

$$f_{ctk} = 0,21 \cdot 3 \sqrt{f_{ck}^2}$$

Diagrama tensión-deformación (Art. 39.5 EHE)

Para dimensionamiento de secciones a solicitaciones normales se utilizan los diagramas parábola-rectángulo y rectangular.

Coeficiente de Poisson (Art. 39.9 EHE)

Para el coeficiente de Poisson relativo a las deformaciones elásticas bajo tensiones normales de utilización, se tomará un valor medio igual a 0,20.

### Secciones de hormigón armado

Cumplen los siguientes artículos de la norma:

- Forjados (Art. 53 EHE)
- Vigas (Art. 54 EHE)
- Soportes (Art. 55 EHE)
  - o Excentricidad mínima de la carga (Art 42.2.1 EHE)  
 $h/20$  ó 2 cm.  
 Siendo h: altura del pilar
  - o Dimensión mínima 25 x 25 cm

- Placas o losas (Art. 56 EHE)
- Muros (Art. 57 EHE)
- Zapatas y encepados rígidos y flexibles (Art. 59 EHE)

### 3.2.3 Acero (DB-SE-A)

#### 3.2.3.1 Perfiles laminados en caliente

Clase de acero:

Se definen las clases de acero, por su tipo y grado, que se indican en la Norma UNE EN 10 025-2.

Características mecánicas

En los cálculos, cualquiera que sea la clase de acero, tomamos:

Módulo de elasticidad	E = 2.100.000 kg/cm <sup>2</sup>
Módulo de elasticidad transversal	G= 810.000 kg/cm <sup>2</sup>
Coefficiente de Poisson	n = 0,30

## 3.3 Características del terreno y de la cimentación

### 3.3.1 Calidad del terreno y clasificación del mismo

Se han estudiado atendiendo a clasificaciones comúnmente aceptadas, que son:

#### 3.3.1.1. Clasificación de los terrenos de cimentación.

En consideración a su comportamiento frente a las cargas de cimentación, y a los efectos de determinar las presiones admisibles según el artículo 8.2, se clasifican los terrenos de cimentación en: rocas, terrenos sin cohesión, terrenos coherentes y terrenos deficientes.

8.1.1 Rocas. Formaciones geológicas sólidas con notable resistencia a compresión. Se agrupan en:

A. Rocas isótropas. Sin visible estratificación: granitos, dioritas, etc.

B. Rocas estratificadas. Con visible estratificación laminar: pizarras, esquistos, etc.

3.3.1.2. Terrenos sin cohesión. Terrenos formados fundamentalmente por áridos: grava, arena y limo inorgánico, pudiendo contener arcillas en cantidad moderada. Predomina en ellos la resistencia debida a rozamiento interno. Se clasifican en:

A. Terrenos de graveras. Si predominan las gravas y gravillas, conteniendo al menos un 30 por 100 de estos áridos.

B. Terrenos arenosos gruesos. Si predominan las arenas gruesas y medias, conteniendo menos del 30 por 100 de gravas y gravillas y menos del 50 por 100 de arenas finas y limo inorgánico.

C. Terrenos arenosos finos. Si predominan las arenas finas, conteniendo menos del 30 por 100 de grava y gravilla y más del 50 por 100 de arenas finas y limo inorgánico.

A estos efectos, se denominarán los áridos, según el tamaño de sus granos, como sigue:

Gravas y gravillas	: mayor de 2 mm.
Arenas gruesas y medias	: entre 2 y 0,2 mm.
Arenas finas	: entre 0,2 y 0,06 mm.
Limos inorgánicos	: menor de 0,06 mm.

**3.3.1.3. Terrenos coherentes.** Terrenos formados fundamentalmente por arcillas, que pueden contener áridos en cantidad moderada. Al secarse forman terrones que no pueden pulverizarse con los dedos. Predomina en ellos la resistencia debida a la cohesión. Según su consistencia y su resistencia a compresión en estado natural no alterado, se clasifican en:

A. Terrenos arcillosos duros. Los terrones con su humedad natural se rompen difícilmente con la mano. Tonalidad en general clara. Resistencia a compresión superior a 4 kg/cm<sup>2</sup>.

B. Terrenos arcillosos semiduros. Los terrones con su humedad natural se amasan difícilmente con la mano. Tonalidad en general oscura. Resistencia a compresión entre 2 y 4 kg/cm<sup>2</sup>.

C. Terrenos arcillosos blandos. Los terrones con su humedad natural se amasan fácilmente, permitiendo obtener entre las manos cilindros de 3mm de diámetro. Tonalidad en general oscura. Resistencia a compresión entre 1 y 2 kg/cm<sup>2</sup>.

D. Terrenos arcillosos fluidos. Los terrones con su humedad natural, presionados en la mano cerrada fluyen entre los dedos. Tonalidad en general oscura. Resistencia a compresión inferior a 1 kg/cm<sup>2</sup>.

**3.3.1.4. Terrenos deficientes.** Terrenos en general no aptos para la cimentación. Entre ellos se encuentran los siguientes:

A. Fangos inorgánicos. Limos inorgánicos y arcillas con gran cantidad de agua, que no permite la formación de cilindros que resistan su propio peso.

B. Terrenos orgánicos. Los que contienen proporción notable de materia orgánica.

C. Terreno de relleno o echadizos. De naturaleza artificial, como vertederos sin consolidar.

### 3.4. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	
E.L.U. de rotura. Acero laminado	
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

#### 3.4.1. Situaciones de proyecto

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

**- Con coeficientes de combinación**

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

**- Sin coeficientes de combinación**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G_j} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q_i} Q_{ki}$$

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$Q_k$  Acción variable

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

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

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

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

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

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

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

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

<b>Persistente o transitoria (G1)</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

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

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_A$ )
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

<b>Persistente o transitoria (G1)</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_A$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

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

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_A$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

<b>Persistente o transitoria (G1)</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_A$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

**Tensiones sobre el terreno**

<b>Característica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_A$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

<b>Característica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_A$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

### Desplazamientos

<b>Característica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_A$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

<b>Característica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_A$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

### 3.5. Sismo

Sin acción de sismo

### 3.6. Resistencia al fuego

#### Perfiles de acero

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

Resistencia requerida: R 30

Revestimiento de protección: Pintura intumescente

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

Conductividad: 0.01 W/(m·K)

Calor específico: 0.00 J/(kg·K)

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

## 4. Descripción de la cimentación y de la estructura

La presente estructura se corresponde con una nave de uso agropecuario de 1000 metros de planta, con estructura metálica, y cimentación de hormigón armado.

### 4.1. Estructura

#### 4.1.1. Geometría

La estructura se forma por pórticos metálicos de 20 metros de luz, y separación entre pórticos de 5,5m con las siguientes características:

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 15.00 kg/m<sup>2</sup>
- Sobrecarga del cerramiento: 40.00 kg/m<sup>2</sup>

Con cerramiento en laterales

- Peso del cerramiento: 15.00 kg/m<sup>2</sup>

#### Normas y combinaciones

Perfiles conformados CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Perfiles laminados CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Desplazamientos Acciones características

#### Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: A

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 49.95

Con huecos:

- Área izquierda: 57.50
- Altura izquierda: 2.73
- Área derecha: 15.00
- Altura derecha: 4.38
- Área frontal: 0.00
- Altura frontal: 0.00
- Área trasera: 0.00
- Altura trasera: 0.00

1. V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior
2. V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior
3. V(0°) H3: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior
4. V(0°) H4: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior
5. V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
6. V(90°) H2: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior
7. V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior
- 8 - V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior

9. V(180°) H3: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior
10. V(180°) H4: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior
11. V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
12. V(270°) H2: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior

### Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 3

Altitud topográfica: 650.00 m

Cubierta sin resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

- 1 - N(EI): Nieve (estado inicial)
- 2 - N(R) 1: Nieve (redistribución) 1
- 3 - N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

### Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico kp/cm <sup>2</sup>	Módulo de elasticidad kp/cm <sup>2</sup>
Acero conformado	S275	2803	2140673

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 10.00 m Luz derecha: 10.00 m Alero izquierdo: 6.00 m Alero derecho: 6.00 m Altura cumbre: 8.50 m	Pórtico rígido

#### 4.1.2. Nudos

Referencias:

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

$\Theta_x$ ,  $\Theta_y$ ,  $\Theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'. '1'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	20.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	10.000	8.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.550	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.550	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.550	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.550	20.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.550	10.000	8.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	11.100	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	11.100	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	11.100	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	11.100	20.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	11.100	10.000	8.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	16.650	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	16.650	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	16.650	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	16.650	20.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	16.650	10.000	8.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	22.200	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	22.200	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	22.200	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	22.200	20.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	22.200	10.000	8.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	27.750	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	27.750	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	27.750	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	27.750	20.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	27.750	10.000	8.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	33.300	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	33.300	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	33.300	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	33.300	20.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	33.300	10.000	8.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	38.850	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	38.850	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	38.850	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	38.850	20.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	38.850	10.000	8.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	44.400	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	44.400	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	44.400	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N44	44.400	20.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	44.400	10.000	8.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	49.950	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N47	49.950	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	49.950	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N49	49.950	20.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	49.950	10.000	8.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	49.950	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N52	49.950	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N53	49.950	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N54	49.950	5.000	7.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	49.950	15.000	7.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	0.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N57	0.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N58	0.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N59	44.400	5.000	7.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	44.400	15.000	7.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	0.000	5.000	7.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	0.000	15.000	7.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	5.550	15.000	7.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	5.550	5.000	7.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado

#### 4.1.3. Barras

##### 4.1.3.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	$\nu$	G	$f_v$	$\alpha_t$	$\gamma$
Tipo	Designación	(kp/cm <sup>2</sup> )		(kp/cm <sup>2</sup> )	(kp/cm <sup>2</sup> )	(m/m°C)	(t/m <sup>3</sup> )
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

Notación:  
*E*: Módulo de elasticidad  
 *$\nu$* : Módulo de Poisson  
*G*: Módulo de cortadura  
 *$f_v$* : Límite elástico  
 *$\alpha_t$* : Coeficiente de dilatación  
 *$\gamma$* : Peso específico

##### 4.1.3.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 220 B (HEB)	-	5.484	0.516	0.00	1.20	6.00	-
		N3/N4	N3/N4	HE 220 B (HEB)	-	5.484	0.516	0.00	1.20	-	6.00

Descripción											
Material Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
					Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N2/N61	N2/N5	IPE 330 (IPE)	0.114	5.040	-	0.14	1.14	1.400	4.200
		N61/N5	N2/N5	IPE 330 (IPE)	-	5.154	-	0.14	1.14	1.400	4.200
		N4/N62	N4/N5	IPE 330 (IPE)	0.114	5.040	-	0.14	1.14	1.400	4.200
		N62/N5	N4/N5	IPE 330 (IPE)	-	5.154	-	0.14	1.14	1.400	4.200
		N6/N7	N6/N7	HE 220 B (HEB)	-	5.484	0.516	0.00	1.20	6.000	-
		N8/N9	N8/N9	HE 220 B (HEB)	-	5.484	0.516	0.00	1.20	-	6.000
		N7/N64	N7/N10	IPE 330 (IPE)	0.114	5.040	-	0.14	1.14	1.400	4.200
		N64/N10	N7/N10	IPE 330 (IPE)	-	5.154	-	0.14	1.14	1.400	4.200
		N9/N63	N9/N10	IPE 330 (IPE)	0.114	5.040	-	0.14	1.14	1.400	4.200
		N63/N10	N9/N10	IPE 330 (IPE)	-	5.154	-	0.14	1.14	1.400	4.200
		N11/N12	N11/N12	HE 220 B (HEB)	-	5.484	0.516	0.00	1.20	6.000	-
		N13/N14	N13/N14	HE 220 B (HEB)	-	5.484	0.516	0.00	1.20	-	6.000
		N12/N15	N12/N15	IPE 330 (IPE)	0.114	10.194	-	0.14	1.14	1.400	4.200
		N14/N15	N14/N15	IPE 330 (IPE)	0.114	10.194	-	0.14	1.14	1.400	4.200
		N16/N17	N16/N17	HE 220 B (HEB)	-	5.484	0.516	0.00	1.20	6.000	-
		N18/N19	N18/N19	HE 220 B (HEB)	-	5.484	0.516	0.00	1.20	-	6.000
		N17/N20	N17/N20	IPE 330 (IPE)	0.114	10.194	-	0.14	1.14	1.400	4.200
		N19/N20	N19/N20	IPE 330 (IPE)	0.114	10.194	-	0.14	1.14	1.400	4.200
		N21/N22	N21/N22	HE 220 B (HEB)	-	5.484	0.516	0.00	1.20	6.000	-
		N23/N24	N23/N24	HE 220 B (HEB)	-	5.484	0.516	0.00	1.20	-	6.000
		N22/N25	N22/N25	IPE 330 (IPE)	0.114	10.194	-	0.14	1.14	1.400	4.200
		N24/N25	N24/N25	IPE 330 (IPE)	0.114	10.194	-	0.14	1.14	1.400	4.200
		N26/N27	N26/N27	HE 220 B (HEB)	-	5.484	0.516	0.00	1.20	6.000	-
		N28/N29	N28/N29	HE 220 B (HEB)	-	5.484	0.516	0.00	1.20	-	6.000
		N27/N30	N27/N30	IPE 330 (IPE)	0.114	10.194	-	0.14	1.14	1.400	4.200
		N29/N30	N29/N30	IPE 330 (IPE)	0.114	10.194	-	0.14	1.14	1.400	4.200
		N31/N32	N31/N32	HE 220 B (HEB)	-	5.484	0.516	0.00	1.20	6.000	-
		N33/N34	N33/N34	HE 220 B (HEB)	-	5.484	0.516	0.00	1.20	-	6.000

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N32/N35	N32/N35	IPE 330 (IPE)	0.114	10.194	-	0.14	1.14	1.400	4.200
		N34/N35	N34/N35	IPE 330 (IPE)	0.114	10.194	-	0.14	1.14	1.400	4.200
		N36/N37	N36/N37	HE 220 B (HEB)	-	5.484	0.516	0.00	1.20	6.000	-
		N38/N39	N38/N39	HE 220 B (HEB)	-	5.484	0.516	0.00	1.20	-	6.000
		N37/N40	N37/N40	IPE 330 (IPE)	0.114	10.194	-	0.14	1.14	1.400	4.200
		N39/N40	N39/N40	IPE 330 (IPE)	0.114	10.194	-	0.14	1.14	1.400	4.200
		N41/N42	N41/N42	HE 220 B (HEB)	-	5.484	0.516	0.00	1.20	6.000	-
		N43/N44	N43/N44	HE 220 B (HEB)	-	5.484	0.516	0.00	1.20	-	6.000
		N42/N49	N42/N49	IPE 330 (IPE)	0.114	5.040	-	0.14	1.14	1.400	4.200
		N59/N45	N42/N45	IPE 330 (IPE)	-	5.154	-	0.14	1.14	1.400	4.200
		N44/N40	N44/N45	IPE 330 (IPE)	0.114	5.040	-	0.14	1.14	1.400	4.200
		N60/N45	N44/N45	IPE 330 (IPE)	-	5.154	-	0.14	1.14	1.400	4.200
		N46/N47	N46/N47	HE 220 B (HEB)	-	5.484	0.516	0.00	1.20	6.000	-
		N48/N49	N48/N49	HE 220 B (HEB)	-	5.484	0.516	0.00	1.20	-	6.000
		N47/N44	N47/N45	IPE 330 (IPE)	0.114	5.040	-	0.14	1.14	1.400	4.200
		N54/N40	N47/N45	IPE 330 (IPE)	-	5.154	-	0.14	1.14	1.400	4.200
		N49/N45	N49/N45	IPE 330 (IPE)	0.114	5.040	-	0.14	1.14	1.400	4.200
		N55/N40	N49/N45	IPE 330 (IPE)	-	5.154	-	0.14	1.14	1.400	4.200
		N52/N44	N52/N45	HE 160 B (HEB)	-	7.250	-	0.00	0.70	-	-
		N51/N40	N51/N45	HE 160 B (HEB)	-	8.329	0.171	0.00	0.70	-	-
		N53/N45	N53/N45	HE 160 B (HEB)	-	7.250	-	0.00	0.70	-	-
		N59/N44	N59/N45	IPE 100 (IPE)	-	5.550	-	0.00	1.00	-	-
		N60/N45	N60/N45	IPE 100 (IPE)	-	5.550	-	0.00	1.00	-	-
		N56/N41	N56/N41	HE 160 B (HEB)	-	7.250	-	0.00	0.70	-	-
		N58/N42	N58/N42	HE 160 B (HEB)	-	7.250	-	0.00	0.70	-	-
		N57/N45	N57/N45	HE 160 B (HEB)	-	8.329	0.171	0.00	0.70	-	-
		N62/N43	N62/N43	IPE 100 (IPE)	-	5.550	-	0.00	1.00	-	-
		N61/N44	N61/N44	IPE 100 (IPE)	-	5.550	-	0.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N5/N10	N5/N10	IPE 100 (IPE)	-	5.550	-	0.00	1.00	-	-
		N45/N50	N45/N50	IPE 100 (IPE)	-	5.550	-	0.00	1.00	-	-
		N2/N7	N2/N7	IPE 100 (IPE)	-	5.550	-	0.00	1.00	-	-
		N7/N12	N7/N12	IPE 100 (IPE)	-	5.550	-	0.00	1.00	-	-
		N12/N17	N12/N17	IPE 100 (IPE)	-	5.550	-	0.00	1.00	-	-
		N17/N22	N17/N22	IPE 100 (IPE)	-	5.550	-	0.00	1.00	-	-
		N22/N27	N22/N27	IPE 100 (IPE)	-	5.550	-	0.00	1.00	-	-
		N27/N32	N27/N32	IPE 100 (IPE)	-	5.550	-	0.00	1.00	-	-
		N32/N37	N32/N37	IPE 100 (IPE)	-	5.550	-	0.00	1.00	-	-
		N37/N42	N37/N42	IPE 100 (IPE)	-	5.550	-	0.00	1.00	-	-
		N42/N47	N42/N47	IPE 100 (IPE)	-	5.550	-	0.00	1.00	-	-
		N4/N9	N4/N9	IPE 100 (IPE)	-	5.550	-	0.00	1.00	-	-
		N9/N14	N9/N14	IPE 100 (IPE)	-	5.550	-	0.00	1.00	-	-
		N14/N19	N14/N19	IPE 100 (IPE)	-	5.550	-	0.00	1.00	-	-
		N19/N24	N19/N24	IPE 100 (IPE)	-	5.550	-	0.00	1.00	-	-
		N24/N29	N24/N29	IPE 100 (IPE)	-	5.550	-	0.00	1.00	-	-
		N29/N34	N29/N34	IPE 100 (IPE)	-	5.550	-	0.00	1.00	-	-
		N34/N39	N34/N39	IPE 100 (IPE)	-	5.550	-	0.00	1.00	-	-
		N39/N44	N39/N44	IPE 100 (IPE)	-	5.550	-	0.00	1.00	-	-
		N44/N49	N44/N49	IPE 100 (IPE)	-	5.550	-	0.00	1.00	-	-
		N6/N2	N6/N2	Ø12 (Redondos)	-	8.173	-	0.00	0.00	-	-
		N1/N7	N1/N7	Ø12 (Redondos)	-	8.173	-	0.00	0.00	-	-
		N2/N64	N2/N64	Ø16 (Redondos)	-	7.574	-	0.00	0.00	-	-
		N7/N61	N7/N61	Ø16 (Redondos)	-	7.574	-	0.00	0.00	-	-
		N61/N10	N61/N10	Ø16 (Redondos)	-	7.574	-	0.00	0.00	-	-
		N64/N5	N64/N5	Ø16 (Redondos)	-	7.574	-	0.00	0.00	-	-

Descripción											
Material Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
					Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N62/N10	N62/N10	Ø16 (Redondos)	-	7.574	-	0.00	0.00	-	-
		N63/N5	N63/N5	Ø16 (Redondos)	-	7.574	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N62	N9/N62	Ø16 (Redondos)	-	7.574	-	0.00	0.00	-	-
		N4/N63	N4/N63	Ø16 (Redondos)	-	7.574	-	0.00	0.00	-	-
		N8/N4	N8/N4	Ø12 (Redondos)	-	8.173	-	0.00	0.00	-	-
		N3/N9	N3/N9	Ø12 (Redondos)	-	8.173	-	0.00	0.00	-	-
		N41/N47	N41/N47	Ø12 (Redondos)	-	8.173	-	0.00	0.00	-	-
		N46/N42	N46/N42	Ø12 (Redondos)	-	8.173	-	0.00	0.00	-	-
		N42/N54	N42/N54	Ø16 (Redondos)	-	7.574	-	0.00	0.00	-	-
		N47/N59	N47/N59	Ø16 (Redondos)	-	7.574	-	0.00	0.00	-	-
		N59/N50	N59/N50	Ø16 (Redondos)	-	7.574	-	0.00	0.00	-	-
		N54/N45	N54/N45	Ø16 (Redondos)	-	7.574	-	0.00	0.00	-	-
		N55/N45	N55/N45	Ø16 (Redondos)	-	7.574	-	0.00	0.00	-	-
		N60/N50	N60/N50	Ø16 (Redondos)	-	7.574	-	0.00	0.00	-	-
		N49/N60	N49/N60	Ø16 (Redondos)	-	7.574	-	0.00	0.00	-	-
		N44/N55	N44/N55	Ø16 (Redondos)	-	7.574	-	0.00	0.00	-	-
		N48/N44	N48/N44	Ø12 (Redondos)	-	8.173	-	0.00	0.00	-	-
		N43/N49	N43/N49	Ø12 (Redondos)	-	8.173	-	0.00	0.00	-	-

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

#### 4.1.3.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N21/N22, N23/N24, N26/N27, N28/N29, N31/N32, N33/N34, N36/N37, N38/N39, N41/N42, N43/N44, N46/N47 y N48/N49
2	N2/N5, N4/N5, N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30, N29/N30, N32/N35, N34/N35, N37/N40, N39/N40, N42/N45, N44/N45, N47/N50 y N49/N50
3	N52/N54, N51/N50, N53/N55, N56/N61, N58/N62 y N57/N5
4	N59/N54, N60/N55, N62/N63, N61/N64, N5/N10, N45/N50, N2/N7, N7/N12, N12/N17, N17/N22, N22/N27, N27/N32, N32/N37, N37/N42, N42/N47, N4/N9, N9/N14, N14/N19, N19/N24, N24/N29, N29/N34, N34/N39, N39/N44 y N44/N49
5	N6/N2, N1/N7, N8/N4, N3/N9, N41/N47, N46/N42, N48/N44 y N43/N49
6	N2/N64, N7/N61, N61/N10, N64/N5, N62/N10, N63/N5, N9/N62, N4/N63, N42/N54, N47/N59, N59/N50, N54/N45, N55/N45, N60/N50, N49/N60 y N44/N55

Características mecánicas									
Material	Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	It (cm <sup>4</sup> )	
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 220 B , (HEB)	91.00	52.80	16.07	8091.00	2843.00	76.57
		2	IPE 330, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.03 m.	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.10	28.15
		3	HE 160 B , (HEB)	54.30	31.20	9.65	2492.00	889.20	31.24
		4	IPE 100, (IPE)	10.30	4.70	3.27	171.00	15.92	1.20
		5	Ø12, (Redondos)	1.13	1.02	1.02	0.10	0.10	0.20
		6	Ø16, (Redondos)	2.01	1.81	1.81	0.32	0.32	0.64

Notación:  
 Ref.: Referencia  
 A: Área de la sección transversal  
 Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'  
 Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'  
 Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'  
 Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'  
 It: Inercia a torsión  
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

#### 4.1.3.4. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 220 B (HEB)	6.000	0.055	428.61
		N3/N4	HE 220 B (HEB)	6.000	0.055	428.61

<b>Tabla de medición</b>						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N2/N5	IPE 330 (IPE)	10.308	0.086	530.73
		N4/N5	IPE 330 (IPE)	10.308	0.086	530.73
		N6/N7	HE 220 B (HEB)	6.000	0.055	428.61
		N8/N9	HE 220 B (HEB)	6.000	0.055	428.61
		N7/N10	IPE 330 (IPE)	10.308	0.086	530.73
		N9/N10	IPE 330 (IPE)	10.308	0.086	530.73
		N11/N12	HE 220 B (HEB)	6.000	0.055	428.61
		N13/N14	HE 220 B (HEB)	6.000	0.055	428.61
		N12/N15	IPE 330 (IPE)	10.308	0.086	530.73
		N14/N15	IPE 330 (IPE)	10.308	0.086	530.73
		N16/N17	HE 220 B (HEB)	6.000	0.055	428.61
		N18/N19	HE 220 B (HEB)	6.000	0.055	428.61
		N17/N20	IPE 330 (IPE)	10.308	0.086	530.73
		N19/N20	IPE 330 (IPE)	10.308	0.086	530.73
		N21/N22	HE 220 B (HEB)	6.000	0.055	428.61
		N23/N24	HE 220 B (HEB)	6.000	0.055	428.61
		N22/N25	IPE 330 (IPE)	10.308	0.086	530.73
		N24/N25	IPE 330 (IPE)	10.308	0.086	530.73
		N26/N27	HE 220 B (HEB)	6.000	0.055	428.61
		N28/N29	HE 220 B (HEB)	6.000	0.055	428.61
		N27/N30	IPE 330 (IPE)	10.308	0.086	530.73
		N29/N30	IPE 330 (IPE)	10.308	0.086	530.73
		N31/N32	HE 220 B (HEB)	6.000	0.055	428.61
		N33/N34	HE 220 B (HEB)	6.000	0.055	428.61
		N32/N35	IPE 330 (IPE)	10.308	0.086	530.73
		N34/N35	IPE 330 (IPE)	10.308	0.086	530.73
		N36/N37	HE 220 B (HEB)	6.000	0.055	428.61
		N38/N39	HE 220 B (HEB)	6.000	0.055	428.61
		N37/N40	IPE 330 (IPE)	10.308	0.086	530.73
		N39/N40	IPE 330 (IPE)	10.308	0.086	530.73
		N41/N42	HE 220 B (HEB)	6.000	0.055	428.61
		N43/N44	HE 220 B (HEB)	6.000	0.055	428.61
		N42/N45	IPE 330 (IPE)	10.308	0.086	530.73
		N44/N45	IPE 330 (IPE)	10.308	0.086	530.73
		N46/N47	HE 220 B (HEB)	6.000	0.055	428.61
		N48/N49	HE 220 B (HEB)	6.000	0.055	428.61
		N47/N50	IPE 330 (IPE)	10.308	0.086	530.73
		N49/N50	IPE 330 (IPE)	10.308	0.086	530.73
		N52/N54	HE 160 B (HEB)	7.250	0.039	309.03
		N51/N50	HE 160 B (HEB)	8.500	0.046	362.32
		N53/N55	HE 160 B (HEB)	7.250	0.039	309.03
		N59/N54	IPE 100 (IPE)	5.550	0.006	44.87
		N60/N55	IPE 100 (IPE)	5.550	0.006	44.87
		N56/N61	HE 160 B (HEB)	7.250	0.039	309.03

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N58/N62	HE 160 B (HEB)	7.250	0.039	309.03
		N57/N5	HE 160 B (HEB)	8.500	0.046	362.32
		N62/N63	IPE 100 (IPE)	5.550	0.006	44.87
		N61/N64	IPE 100 (IPE)	5.550	0.006	44.87
		N5/N10	IPE 100 (IPE)	5.550	0.006	44.87
		N45/N50	IPE 100 (IPE)	5.550	0.006	44.87
		N2/N7	IPE 100 (IPE)	5.550	0.006	44.87
		N7/N12	IPE 100 (IPE)	5.550	0.006	44.87
		N12/N17	IPE 100 (IPE)	5.550	0.006	44.87
		N17/N22	IPE 100 (IPE)	5.550	0.006	44.87
		N22/N27	IPE 100 (IPE)	5.550	0.006	44.87
		N27/N32	IPE 100 (IPE)	5.550	0.006	44.87
		N32/N37	IPE 100 (IPE)	5.550	0.006	44.87
		N37/N42	IPE 100 (IPE)	5.550	0.006	44.87
		N42/N47	IPE 100 (IPE)	5.550	0.006	44.87
		N4/N9	IPE 100 (IPE)	5.550	0.006	44.87
		N9/N14	IPE 100 (IPE)	5.550	0.006	44.87
		N14/N19	IPE 100 (IPE)	5.550	0.006	44.87
		N19/N24	IPE 100 (IPE)	5.550	0.006	44.87
		N24/N29	IPE 100 (IPE)	5.550	0.006	44.87
		N29/N34	IPE 100 (IPE)	5.550	0.006	44.87
		N34/N39	IPE 100 (IPE)	5.550	0.006	44.87
		N39/N44	IPE 100 (IPE)	5.550	0.006	44.87
		N44/N49	IPE 100 (IPE)	5.550	0.006	44.87
		N6/N2	Ø12 (Redondos)	8.173	0.001	7.26
		N1/N7	Ø12 (Redondos)	8.173	0.001	7.26
		N2/N64	Ø16 (Redondos)	7.574	0.002	11.95
		N7/N61	Ø16 (Redondos)	7.574	0.002	11.95
		N61/N10	Ø16 (Redondos)	7.574	0.002	11.95
		N64/N5	Ø16 (Redondos)	7.574	0.002	11.95
		N62/N10	Ø16 (Redondos)	7.574	0.002	11.95
		N63/N5	Ø16 (Redondos)	7.574	0.002	11.95
		N9/N62	Ø16 (Redondos)	7.574	0.002	11.95
		N4/N63	Ø16 (Redondos)	7.574	0.002	11.95
		N8/N4	Ø12 (Redondos)	8.173	0.001	7.26
		N3/N9	Ø12 (Redondos)	8.173	0.001	7.26
		N41/N47	Ø12 (Redondos)	8.173	0.001	7.26
		N46/N42	Ø12 (Redondos)	8.173	0.001	7.26
		N42/N54	Ø16 (Redondos)	7.574	0.002	11.95
		N47/N59	Ø16 (Redondos)	7.574	0.002	11.95
		N59/N50	Ø16 (Redondos)	7.574	0.002	11.95
		N54/N45	Ø16 (Redondos)	7.574	0.002	11.95
		N55/N45	Ø16 (Redondos)	7.574	0.002	11.95
		N60/N50	Ø16 (Redondos)	7.574	0.002	11.95

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N49/N60	Ø16 (Redondos)	7.574	0.002	11.95
		N44/N55	Ø16 (Redondos)	7.574	0.002	11.95
		N48/N44	Ø12 (Redondos)	8.173	0.001	7.26
		N43/N49	Ø12 (Redondos)	8.173	0.001	7.26
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

#### 4.1.3.5.- Resumen de medición

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m <sup>3</sup> )	Serie (m <sup>3</sup> )	Material (m <sup>3</sup> )	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Acero laminado	S275	HEB	HE 220 B	120.000			1.092			8572.20			
			HE 160 B	46.000			0.250			1960.77			
					166.000				1.342			10532.97	
			IPE 330, Simple con cartelas	206.155			1.718			10614.53			
		IPE	IPE 100	133.200			0.137			1076.99			
					339.355			1.855			11691.52		
			Ø12	65.386			0.007			58.05			
			Ø16	121.183			0.024			191.27			
		Redondos			186.570			0.032			249.32		
							691.925		3.228			22473.81	

#### 4.1.3.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m <sup>2</sup> /m)	Longitud (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )
HEB	HE 220 B	1.301	120.000	156.120
	HE 160 B	0.944	46.000	43.424
IPE	IPE 330, Simple con cartelas	1.349	206.155	278.155
	IPE 100	0.412	133.200	54.852
Redondos	Ø12	0.038	65.386	2.465
	Ø16	0.050	121.183	6.091
<b>Total</b>				<b>541.107</b>

#### 4.1.4. Correas de cubierta

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-140x2.5	Límite flecha: L / 250
Separación: 1.40 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 97.40 %

Barra pésima en cubierta

Perfil: ZF-140x2.5 Material: S275											
Nudos	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas							
	Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>yz</sub> <sup>(4)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	y <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (m)	z <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (m)	α <sup>(5)</sup> (grados)
	0.679, 49.950, 6.170	0.679, 44.400, 6.170	5.550	6.84	204.80	49.26	-74.97	0.14	1.13	2.33	22.0
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad (4) Producto de inercia (5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.											
	Pandeo			Pandeo lateral							
	Plano XY		Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.						
	β	0.00	1.00	0.00	0.00						
	L <sub>K</sub>	0.000	5.550	0.000	0.000						
	C <sub>1</sub>	-		1.000							
Notación: β: Coeficiente de pandeo L <sub>K</sub> : Longitud de pandeo (m) C <sub>1</sub> : Factor de modificación para el momento crítico											

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)											Estado		
	b / t	$\bar{\lambda}$	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	V <sub>z</sub>	N <sub>t</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	N <sub>c</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>		NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>
pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t) <sub>Máx.</sub> Cumple	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 5.55 m η = 97.4	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 5.55 m η = 12.9	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 97.4
Notación: b / t: Relación anchura / espesor $\bar{\lambda}$ : Limitación de esbeltez N <sub>t</sub> : Resistencia a tracción N <sub>c</sub> : Resistencia a compresión M <sub>y</sub> : Resistencia a flexión. Eje Y M <sub>z</sub> : Resistencia a flexión. Eje Z M <sub>y</sub> M <sub>z</sub> : Resistencia a flexión biaxial V <sub>y</sub> : Resistencia a corte Y V <sub>z</sub> : Resistencia a corte Z N <sub>t</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub> : Resistencia a tracción y flexión N <sub>c</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub> : Resistencia a compresión y flexión NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a cortante, axil y flexión M <sub>t</sub> NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede														

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)											Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>v</sub>	M <sub>z</sub>	M <sub>v</sub> M <sub>z</sub>	V <sub>v</sub>	V <sub>z</sub>	N <sub>t</sub> M <sub>v</sub> M <sub>z</sub>	N <sub>c</sub> M <sub>v</sub> M <sub>z</sub>	
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación. (6) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (7) No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (8) No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (10) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.												

### Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$h/t \leq 250$	$h / t : 52.0$ ✓
$b_1/t \leq 90$	$b_1 / t : 20.0$ ✓
$c_1/t \leq 30$	$c_1 / t : 6.0$ ✓
$b_2/t \leq 60$	$b_2 / t : 17.2$ ✓
$c_2/t \leq 30$	$c_2 / t : 4.8$ ✓

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$0.2 \leq c_1/b_1 \leq 0.6$$

$$c_1 / b_1 : 0.300$$

$$0.2 \leq c_2/b_2 \leq 0.6$$

$$c_2 / b_2 : 0.279$$

Donde:

**h**: Altura del alma.

$$h : 130.00 \text{ mm}$$

**b<sub>1</sub>**: Ancho del ala superior.

$$b_1 : 50.00 \text{ mm}$$

<b>c<sub>1</sub></b> : Altura del rigidizador del ala superior.	<b>c<sub>1</sub></b> : <u>15.00</u> mm
<b>b<sub>2</sub></b> : Ancho del ala inferior.	<b>b<sub>2</sub></b> : <u>43.00</u> mm
<b>c<sub>2</sub></b> : Altura del rigidizador del ala inferior.	<b>c<sub>2</sub></b> : <u>12.00</u> mm
<b>t</b> : Espesor.	<b>t</b> : <u>2.50</u> mm

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

### **Limitación de esbeltez** (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

### **Resistencia a tracción** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

### **Resistencia a compresión** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

### **Resistencia a flexión. Eje Y** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

**η : 0.974** 

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.679, 44.400, 6.170, para la combinación de acciones 0.80\*G1 + 0.80\*G2 + 1.50\*V(0°) H1.

**M<sub>v,Ed</sub>**: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M<sub>v,Ed</sub><sup>+</sup>** : 0.736 t·m

Para flexión negativa:

**M<sub>v,Ed</sub>**: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M<sub>v,Ed</sub><sup>-</sup>** : 0.000 t·m

La resistencia de cálculo a flexión **M<sub>c,Rd</sub>** viene dada por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{el} \cdot f_{yb}}{\gamma_{M0}}$$

**M<sub>c,Rd</sub>** : 0.756 t·m

Donde:

**W<sub>el</sub>**: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión. **W<sub>el</sub>** : 28.32 cm<sup>3</sup>

**f<sub>yb</sub>**: Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f<sub>yb</sub>** : 2803.26 kp/cm<sup>2</sup>

**γ<sub>M0</sub>**: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ<sub>M0</sub>** : 1.05

**Resistencia a pandeo lateral del ala superior:** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

**Resistencia a pandeo lateral del ala inferior:** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

**Resistencia a flexión. Eje Z** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

**Resistencia a flexión biaxial** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

**Resistencia a corte Y** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

**Resistencia a corte Z** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{b,Rd}} \leq 1$$

$\eta : \quad \mathbf{0.129} \quad \checkmark$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.679, 44.400, 6.170, para la combinación de acciones 0.80\*G1 + 0.80\*G2 + 1.50\*V(0°) H1.

$V_{Ed}$ : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed} : \quad \underline{0.673} \quad t$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo  $V_{b,Rd}$  viene dado por:

$$V_{b,Rd} = \frac{\frac{h_w}{\sin \phi} \cdot t \cdot f_{bv}}{\gamma_{M0}}$$

$V_{b,Rd} : \quad \underline{5.238} \quad t$

Donde:

$h_w$ : Altura del alma.

$h_w : \quad \underline{135.30} \quad mm$

$t$ : Espesor.

$t : \quad \underline{2.50} \quad mm$

$\phi$ : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

$\phi : \quad \underline{90.0} \quad \text{grados}$

$f_{bv}$ : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$\bar{\lambda}_w \leq 0.83 \rightarrow f_{bv} = 0.58 \cdot f_{yb}$$

$f_{bv} : \quad \underline{1625.89} \quad \text{kp/cm}^2$

Siendo:

$\bar{\lambda}_w$ : Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w = 0.346 \cdot \frac{h_w}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_{yb}}{E}} \quad \bar{\lambda}_w : \underline{0.68}$$

Donde:

$f_{yb}$ : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$f_{yb} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$

$E$ : Módulo de elasticidad.

$E : \underline{2140672.78} \text{ kp/cm}^2$

$\gamma_{Mo}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{Mo} : \underline{1.05}$

**Resistencia a tracción y flexión** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Resistencia a compresión y flexión** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Resistencia a cortante, axil y flexión** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 83.06 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.679, 44.400, 6.170

Coordenadas del nudo final: 0.679, 38.850, 6.170

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis 1.00\*G1 + 1.00\*G2 + 1.00\*Q + 1.00\*N(EI) + 1.00\*V(0°) H4 a una distancia 2.775 m del origen en el segundo vano de la correa.

(Iy = 205 cm<sup>4</sup>) (Iz = 49 cm<sup>4</sup>)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kg/m <sup>2</sup>
Correas de cubierta	16	85.85	4.29

#### 4.1.5. Uniones

##### 4.1.5.1. Especificaciones

Norma:

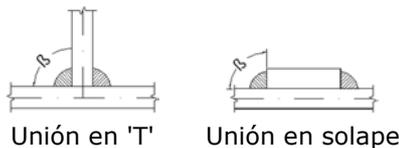
CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

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



Comprobaciones:

- a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

- b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

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

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

Donde  $K = 1$ .

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

#### 4.1.5.2. Referencias y simbología

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

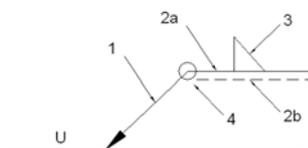


$L$ [mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

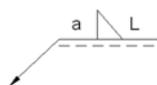
#### Método de representación de soldaduras

Referencias:

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

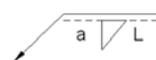


Referencias 1, 2a y 2b

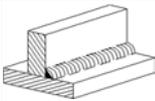
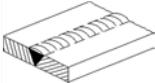
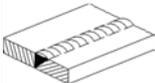
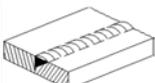
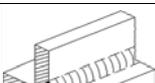
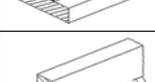


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

Referencia 3



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

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

Referencia 4

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

4.1.5.3. Relación

Tipo	Cantidad	Nudos
1	16	N1, N2, N3, N4, N6, N7, N8, N9, N41, N42, N43, N44, N46, N47, N48 y N49
2	2	N2 y N49
3	2	N4 y N47
4	32	N2, N4, 2xN5, N7, N9, 2xN10, N42, N44, 2xN45, N47, N49, 2xN50, 2xN54, 2xN55, 2xN59, 2xN60, 2xN61, 2xN62, 2xN63 y 2xN64
5	16	N7, N9, N12, N14, N17, N19, N22, N24, N27, N29, N32, N34, N37, N39, N42 y N44
6	8	N10, N15, N20, N25, N30, N35, N40 y N45

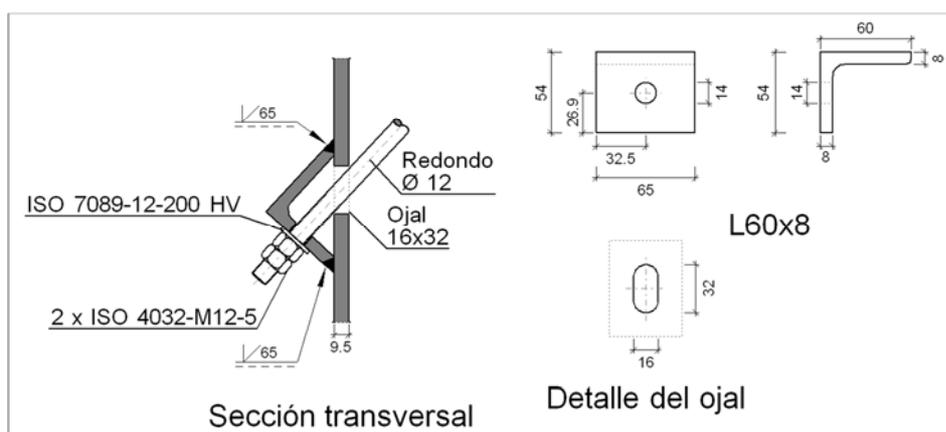
Tipo	Cantidad	Nudos
7	4	N54, N55, N61 y N62

#### 4.1.5.4. Memoria de cálculo

##### 4.1.5.4.1. Tipo 1

Nudos (16): N1, N2, N3, N4, N6, N7, N8, N9, N41, N42, N43, N44, N46, N47, N48 y N49.

##### a) Detalle



##### b) Comprobación

##### 1) Redondo Ø12

Según el artículo 8.6.3 del CTE DB SE-A, las soldaduras a tope con penetración total de esta unión no necesitan ser comprobadas.

##### c) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4383.3	En taller	A tope en bisel simple	8	130

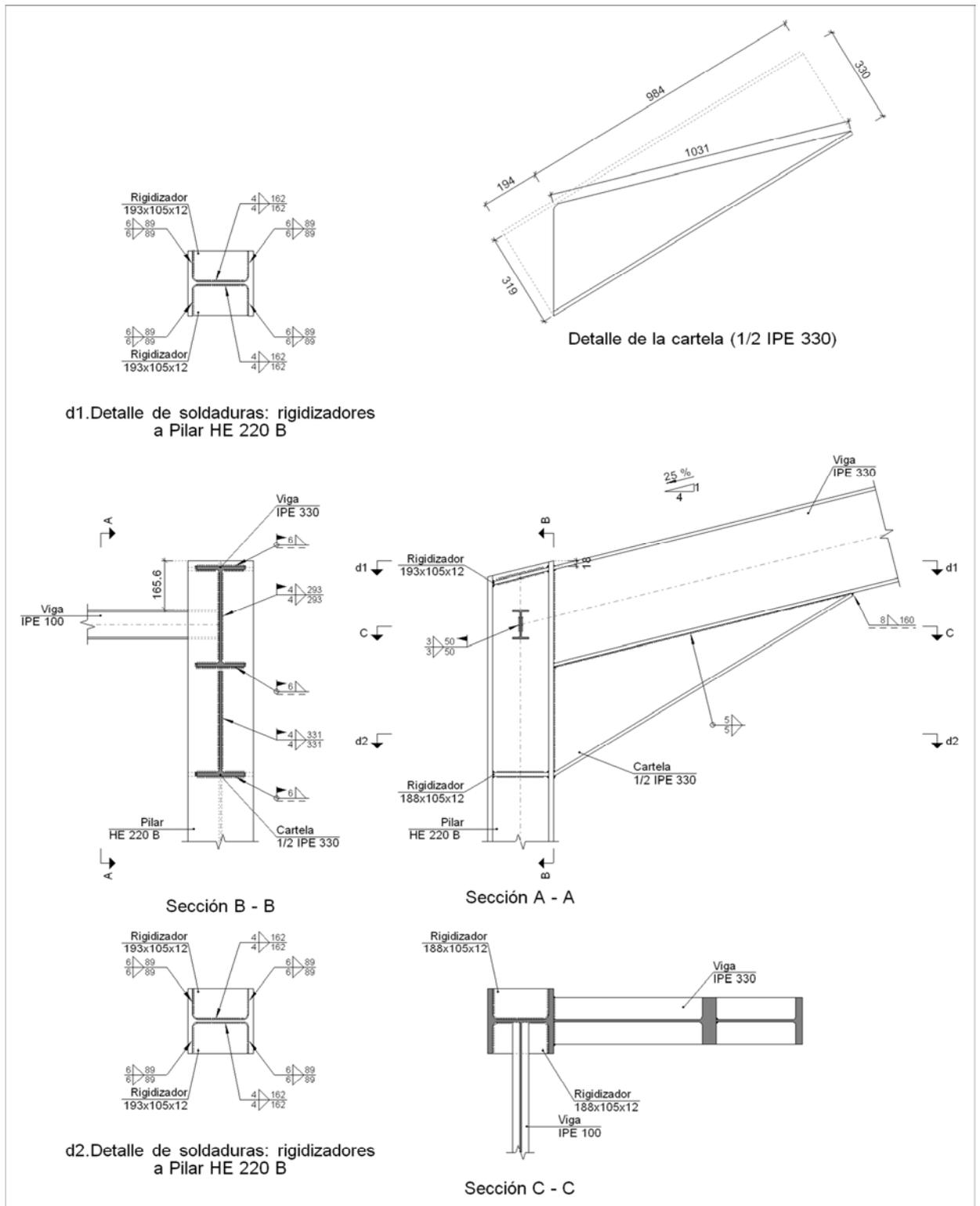
Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	65	0.46
			Total	0.46

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-12

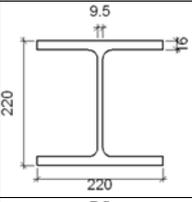
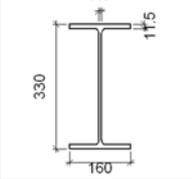
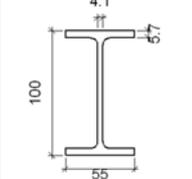
### 4.1.5.4.2. Tipo 2

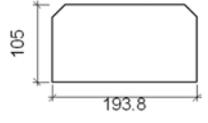
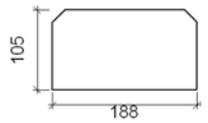
Nudos (2): N2 y N49.

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Pilar	HE 220 B		220	220	16	9.5	S275	2803.3	4383.3
Viga	IPE 330		330	160	11.5	7.5	S275	2803.3	4383.3
Viga	IPE 100		100	55	5.7	4.1	S275	2803.3	4383.3

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Rigidizador		193.8	105	12	S275	2803.3	4383.3
Rigidizador		188	105	12	S275	2803.3	4383.3

c) Medición

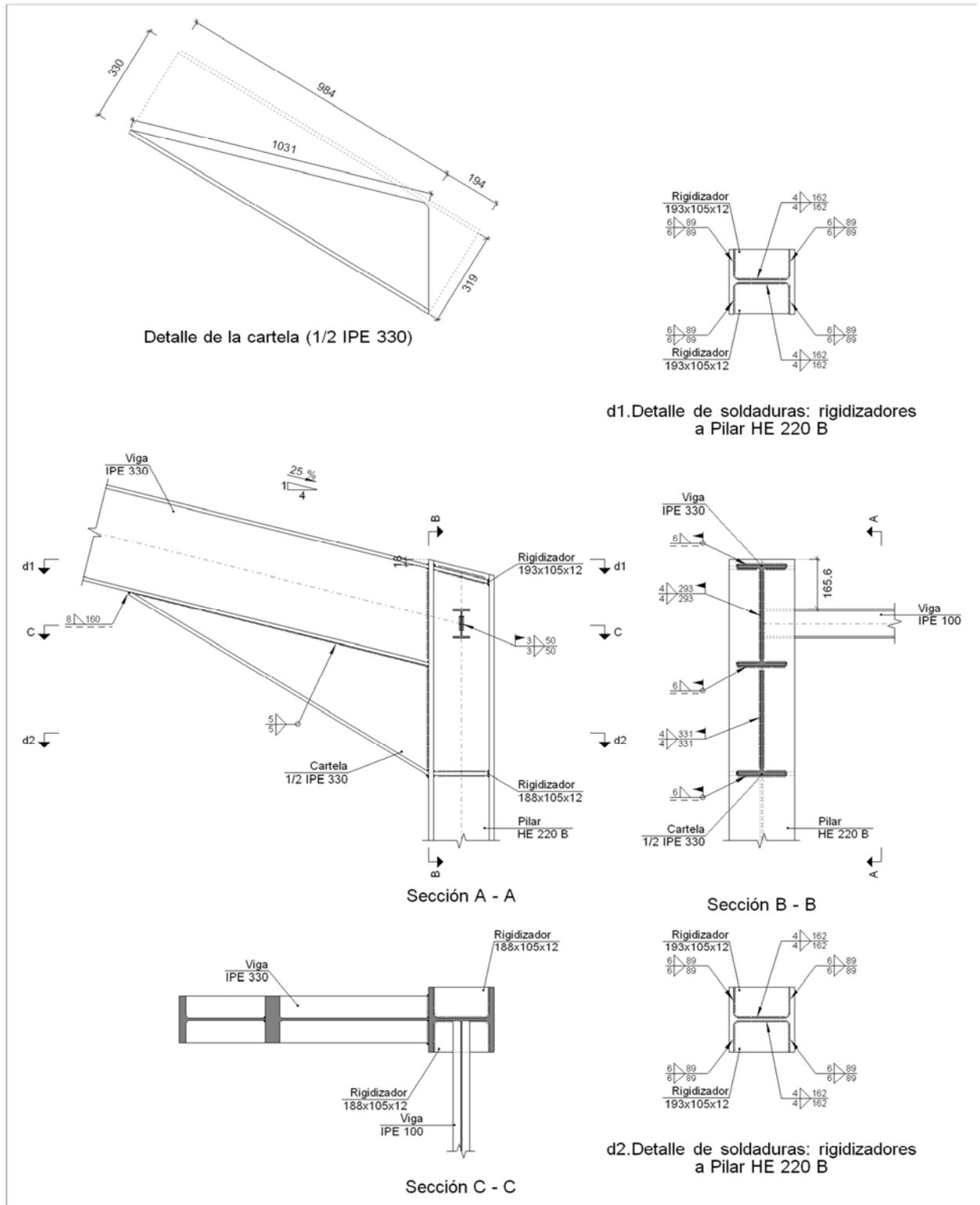
<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4383.3	En taller	En ángulo	4	1271
			5	2032
			6	1424
			8	160
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	100
			4	1248
			6	943

<b>Chapas</b>				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	193x105x12	3.83
		2	188x105x12	3.72
				Total

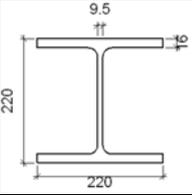
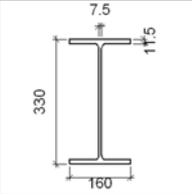
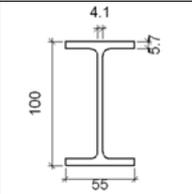
**4.1.5.4.3. Tipo 3**

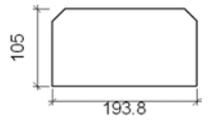
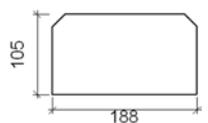
Nudos (2): N4 y N47.

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Pilar	HE 220 B		220	220	16	9.5	S275	2803.3	4383.3
Viga	IPE 330		330	160	11.5	7.5	S275	2803.3	4383.3
Viga	IPE 100		100	55	5.7	4.1	S275	2803.3	4383.3

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Rigidizador		193.8	105	12	S275	2803.3	4383.3
Rigidizador		188	105	12	S275	2803.3	4383.3

c) Medición

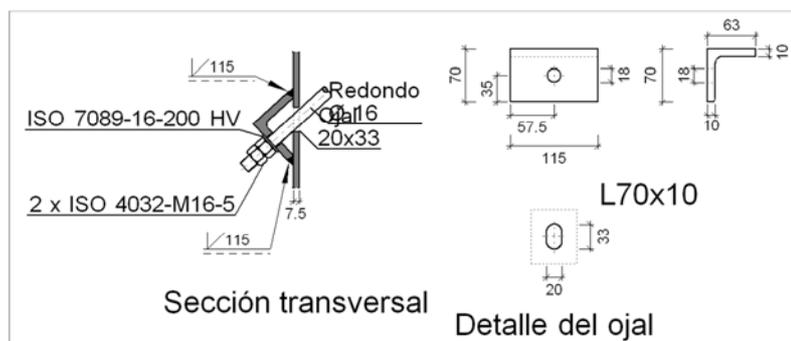
Soldaduras				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4383.3	En taller	En ángulo	4	1271
			5	2032
			6	1424
			8	160
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	100
			4	1248
			6	943

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	193x105x12	3.83
		2	188x105x12	3.72
		Total		

**4.1.5.4.4. Tipo 4**

Nudos (32): N2, N4, 2xN5, N7, N9, 2xN10, N42, N44, 2xN45, N47, N49, 2xN50, 2xN54, 2xN55, 2xN59, 2xN60, 2xN61, 2xN62, 2xN63 y 2xN64.

a) Detalle



b) Comprobación

1) Redondo Ø16

Según el artículo 8.6.3 del CTE DB SE-A, las soldaduras a tope con penetración total de esta unión no necesitan ser comprobadas.

c) Medición

<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4383.3	En taller	A tope en bisel simple	10	230

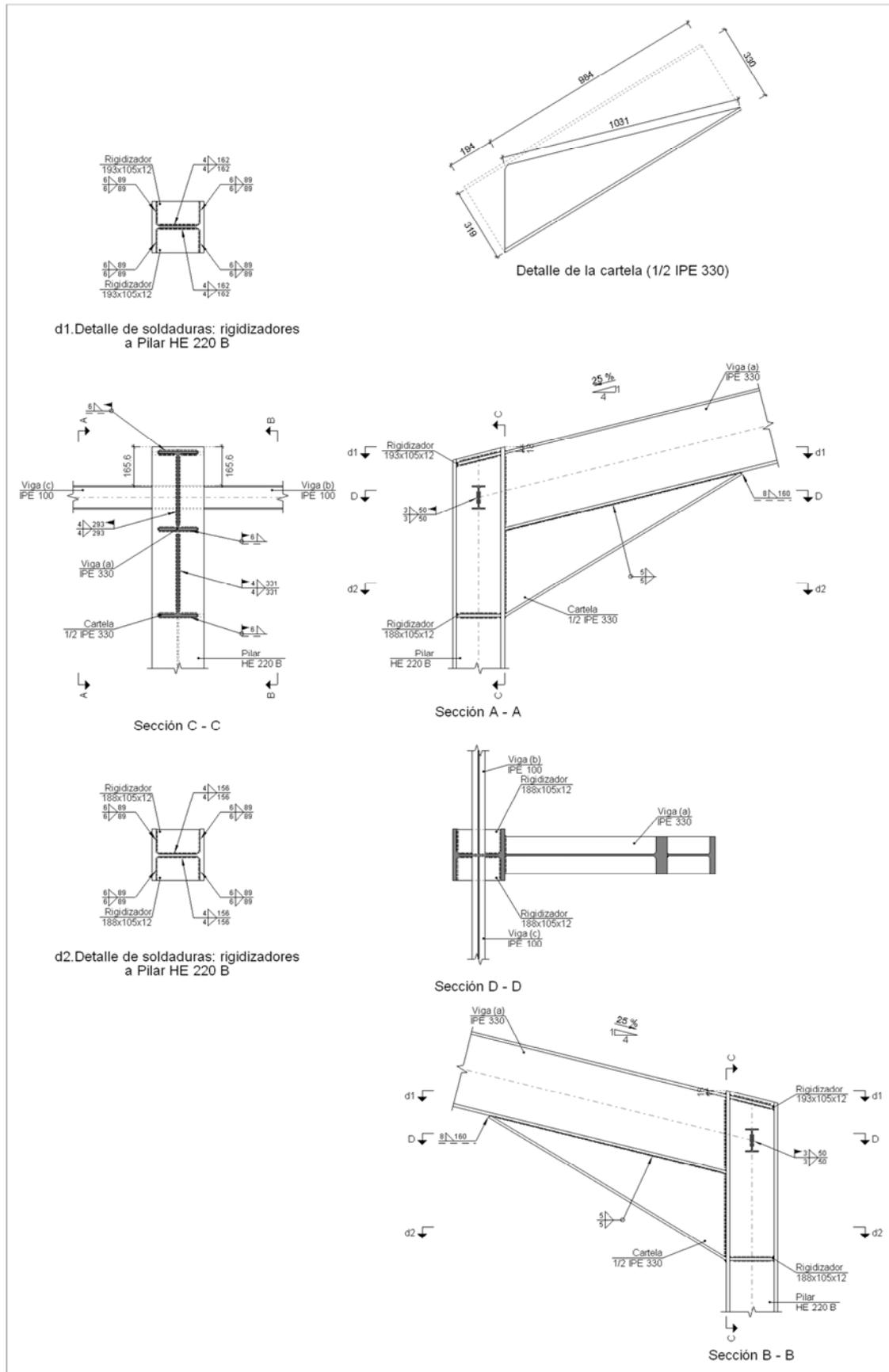
<b>Angulares</b>				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L70x10	115	1.17
	Total			1.17

<b>Elementos de tornillería</b>			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-16

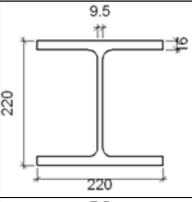
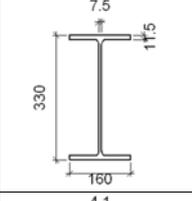
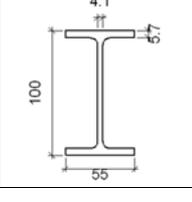
**4.1.5.4.5. Tipo 5**

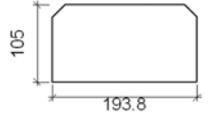
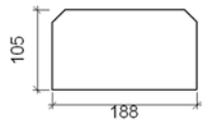
Nudos (16): N7, N9, N12, N14, N17, N19, N22, N24, N27, N29, N32, N34, N37, N39, N42 y N44.

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Pilar	HE 220 B		220	220	16	9.5	S275	2803.3	4383.3
Viga	IPE 330		330	160	11.5	7.5	S275	2803.3	4383.3
Viga	IPE 100		100	55	5.7	4.1	S275	2803.3	4383.3

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Rigidizador		193.8	105	12	S275	2803.3	4383.3
Rigidizador		188	105	12	S275	2803.3	4383.3

c) Medición

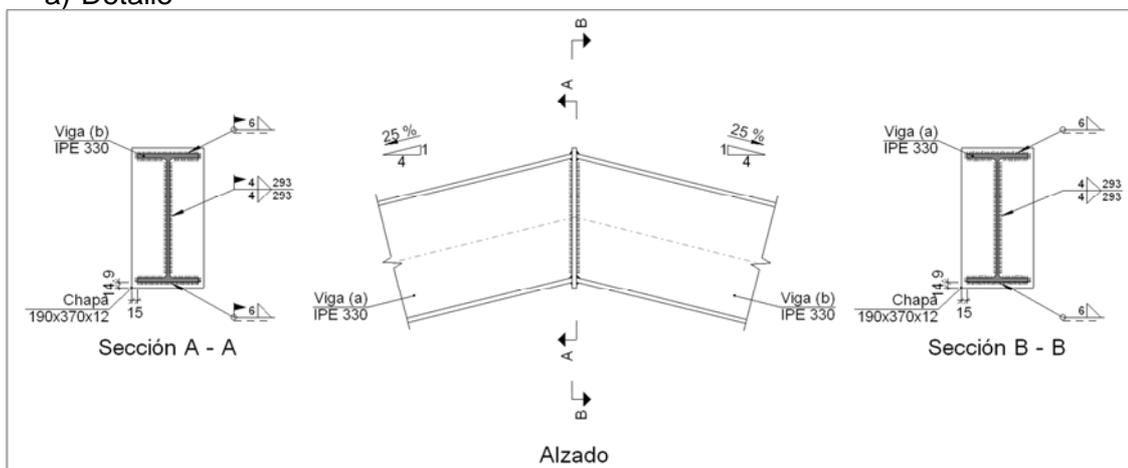
Soldaduras				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4383.3	En taller	En ángulo	4	1271
			5	2032
			6	1424
			8	160
En el lugar de montaje	En ángulo	3	200	
		4	1248	
		6	943	

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	193x105x12	3.83
		2	188x105x12	3.72
	Total			

4.1.5.4.6. Tipo 6

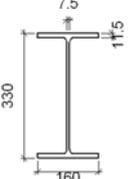
Nudos (8): N10, N15, N20, N25, N30, N35, N40 y N45.

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Viga	IPE 330		330	160	11.5	7.5	S275	2803.3	4383.3

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Chapa frontal: Viga (a) IPE 330		190	370	12	S275	2803.3	4383.3

c) Medición

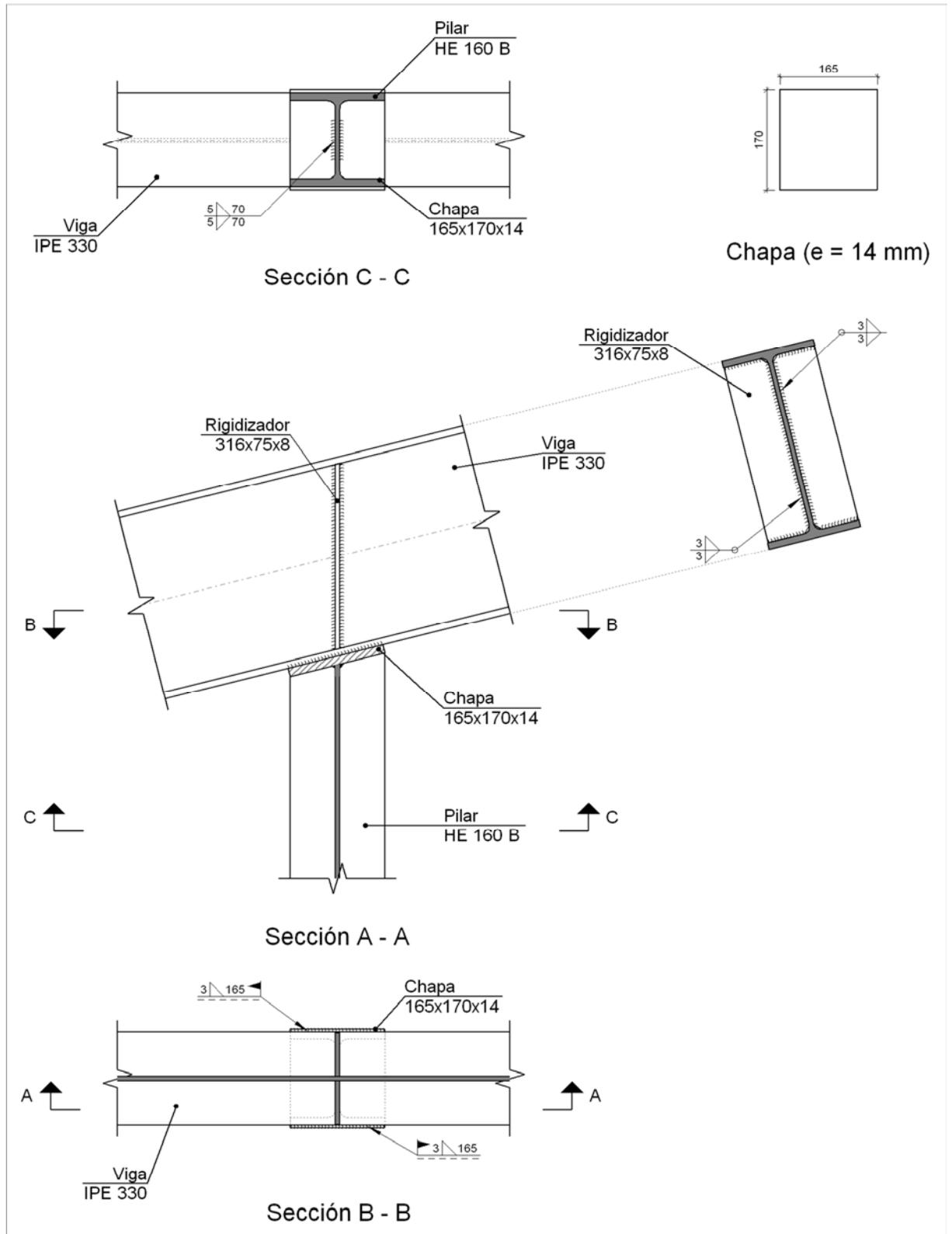
Soldaduras				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4383.3	En taller	En ángulo	4	585
			6	626
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	585
			6	626

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	190x370x12	6.62
				Total

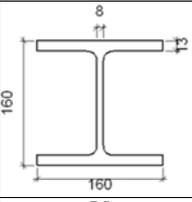
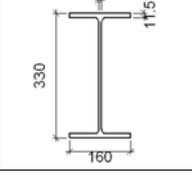
**4.1.5.4.7. Tipo 7**

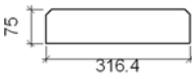
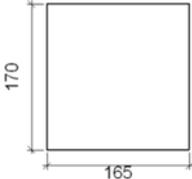
Nudos (4): N54, N55, N61 y N62.

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Pilar	HE 160 B		160	160	13	8	S275	2803.3	4383.3
Viga	IPE 330		330	160	11.5	7.5	S275	2803.3	4383.3

Elementos complementarios								
Pieza	Geometría				Acero			
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	
Rigidizador		316.4	75	8	S275	2803.3	4383.3	
Chapa frontal: Pilar		165	170	14	S275	2803.3	4383.3	

c) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4383.3	En taller	En ángulo	3	1682
			5	140
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	330

<b>Chapas</b>				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	316x75x8	2.98
	Chapas	1	165x170x14	3.08
				Total

#### 4.1.5.5. Medición

<b>Soldaduras</b>					
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)	
4383.3	En taller	En ángulo	3	6727	
			4	30107	
			5	41191	
			6	33491	
			8	3200	
		A tope en bisel simple	8	2080	
				10	7360
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	4920	
			4	29636	
			6	23868	

<b>Chapas</b>				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	8	316x75x8	11.92
		40	188x105x12	74.38
		40	193x105x12	76.67
	Chapas	8	190x370x12	52.98
		4	165x170x14	12.33
				Total

<b>Angulares</b>				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	1040	7.31
		L70x10	3680	37.55
				Total

<b>Elementos de tornillería</b>			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	32	ISO 4032-M12
		64	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	16	ISO 7089-12
		32	ISO 7089-16

#### 4.1.6. Placas de anclaje

##### 4.1.6.1.- Descripción

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N1,N3,N46,N48, N51,N52,N53, N56,N57,N58	Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x10.0)	8Ø16 mm L=55 cm Prolongación recta
N6,N8,N11,N13, N16,N18,N21, N23,N26,N28, N31,N33,N36, N38,N41,N43	Ancho X: 500 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 20 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x0x8.0)	8Ø20 mm L=60 cm Prolongación recta

##### 4.1.6.2. Medición placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
N1, N3, N46, N48, N51, N52, N53, N56, N57, N58	S275	10 x 27.48	
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43	S275	16 x 46.03	
Totales			1011.27
			1011.27

##### 4.1.6.3. Medición pernos placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
N1, N3, N46, N48, N51, N52, N53, N56, N57, N58	80Ø16 mm L=60 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	80 x 0.60	80 x 0.95		
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43	128Ø20 mm L=66 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	128 x 0.66	128 x 1.63		
Totales					132.80	284.61
					132.80	284.61

## 4.2. Cimentación

### 4.2.1. Elementos de cimentación aislados

#### 4.2.1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N3, N48, N46 y N1	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 95.0 cm Ancho inicial Y: 95.0 cm Ancho final X: 95.0 cm Ancho final Y: 95.0 cm Ancho zapata X: 190.0 cm Ancho zapata Y: 190.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 11Ø12c/17 Sup Y: 11Ø12c/17 Inf X: 11Ø12c/17 Inf Y: 11Ø12c/17
N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N6, N11, N16, N21, N26, N31, N36 y N41	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 150.0 cm Ancho inicial Y: 150.0 cm Ancho final X: 150.0 cm Ancho final Y: 150.0 cm Ancho zapata X: 300.0 cm Ancho zapata Y: 300.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 18Ø12c/16 Sup Y: 18Ø12c/16 Inf X: 18Ø12c/16 Inf Y: 18Ø12c/16
N53, N51, N52, N58 y N56	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 115.0 cm Ancho inicial Y: 115.0 cm Ancho final X: 115.0 cm Ancho final Y: 115.0 cm Ancho zapata X: 230.0 cm Ancho zapata Y: 230.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 13Ø12c/17 Sup Y: 13Ø12c/17 Inf X: 13Ø12c/17 Inf Y: 13Ø12c/17
N57	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 125.0 cm Ancho inicial Y: 125.0 cm Ancho final X: 125.0 cm Ancho final Y: 125.0 cm Ancho zapata X: 250.0 cm Ancho zapata Y: 250.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 14Ø12c/17 Sup Y: 14Ø12c/17 Inf X: 14Ø12c/17 Inf Y: 14Ø12c/17

#### 4.2.1.2. Medición

Referencias: N3, N48, N46 y N1		B 400 S, Ys=1.1	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x1.80	19.80
	Peso (kg)	11x1.60	17.58
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.80	19.80
	Peso (kg)	11x1.60	17.58
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x1.80	19.80
	Peso (kg)	11x1.60	17.58
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.80	19.80
	Peso (kg)	11x1.60	17.58
Totales	Longitud (m)	79.20	
	Peso (kg)	70.32	70.32

~~SUBANEXO 7.1: Cálculo de las estructuras~~ ~~SUBANEXO 7.1: Cálculo de las estructuras~~ ~~SUBANEXO 7.1: Cálculo de las estructuras~~

Referencias: N3, N48, N46 y N1		B 400 S, Ys=1.1	Total
Nombre de armado		Ø12	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	87.12	
	Peso (kg)	77.35	77.35
Referencias: N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N6, N11, N16, N21, N26, N31, N36 y N41			B 400 S, Ys=1.1
Nombre de armado			Ø12
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	18x2.90	52.20
	Peso (kg)	18x2.57	46.34
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	18x2.90	52.20
	Peso (kg)	18x2.57	46.34
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	18x2.90	52.20
	Peso (kg)	18x2.57	46.34
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	18x2.90	52.20
	Peso (kg)	18x2.57	46.34
Totales	Longitud (m)	208.80	
	Peso (kg)	185.36	185.36
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	229.68	
	Peso (kg)	203.90	203.90

Referencias: N53, N51, N52, N58 y N56		B 400 S, Ys=1.1	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	13x2.20	28.60
	Peso (kg)	13x1.95	25.39
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	13x2.20	28.60
	Peso (kg)	13x1.95	25.39
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	13x2.20	28.60
	Peso (kg)	13x1.95	25.39
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	13x2.20	28.60
	Peso (kg)	13x1.95	25.39
Totales	Longitud (m)	114.40	
	Peso (kg)	101.56	101.56
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	125.84	
	Peso (kg)	111.72	111.72

Referencia: N57		B 400 S, Ys=1.1	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	14x2.40	33.60
	Peso (kg)	14x2.13	29.83
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	14x2.40	33.60
	Peso (kg)	14x2.13	29.83
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	14x2.40	33.60
	Peso (kg)	14x2.13	29.83
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	14x2.40	33.60
	Peso (kg)	14x2.13	29.83
Totales	Longitud (m)	134.40	
	Peso (kg)	119.32	119.32
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	147.84	
	Peso (kg)	131.25	131.25

ANEXO 7.1: Cálculo de las estructuras ANEXO 7.1: Cálculo de las estructuras ANEXO 7.1: Cálculo de las estructuras  
**Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)**

Elemento	B 400 S, Ys=1.1 (kg)	Hormigón (m <sup>3</sup> )	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N3, N48, N46 y N1	4x77.35	4x2.35	4x0.36
Referencias: N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N6, N11, N16, N21, N26, N31, N36 y N41	16x203.90	16x6.30	16x0.90
Referencias: N53, N51, N52, N58 y N56	5x111.72	5x3.44	5x0.53
Referencia: N57	131.25	4.06	0.63
Totales	4261.65	131.44	19.11

#### 4.2.2. Vigas

##### 4.2.2.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N43-N48], C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6] y C [N6-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø20 Inferior: 2 Ø20 Estribos: 1xØ8c/20
C [N48-N53], C [N53-N51], C [N51-N52], C [N52-N46], C [N1-N56], C [N56-N57], C [N57-N58] y C [N58-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø20 Inferior: 2 Ø20 Estribos: 1xØ8c/20
VC.S-4.2 [N28-N26]	Ancho: 40.0 cm Canto: 70.0 cm	Superior: 6 Ø25 Inferior: 6 Ø25 Piel: 1x2 Ø12 Estribos: 1xØ10c/20

##### 4.2.2.2.- Medición

Referencias: C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N43-N48], C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6] y C [N6-N1]		B 400 S, Ys=1.1		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.95 2x14.67	11.90 29.35
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.99 2x14.77	11.98 29.54
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	17x1.33 17x0.52		22.61 8.92
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	22.61 8.92	23.88 58.89	67.81
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	24.87 9.81	26.27 64.78	74.59

Referencias: C [N48-N53], C [N53-N51], C [N51-N52], C [N52-N46], C [N1-N56], C [N56-N57], C [N57-N58] y C [N58-N3]		B 400 S, Ys=1.1		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.40 2x13.32	10.80 26.63
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.44 2x13.42	10.88 26.83

~~SUBANEXO 7.1: Cálculo de las estructuras~~ ~~SUBANEXO 7.1: Cálculo de las estructuras~~ ~~SUBANEXO 7.1: Cálculo de las estructuras~~

Referencias: C [N48-N53], C [N53-N51], C [N51-N52], C [N52-N46], C [N1-N56], C [N56-N57], C [N57-N58] y C [N58-N3]		B 400 S, Ys=1.1		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	16x1.33 16x0.52		21.28 8.40
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	21.28 8.40	21.68 53.46	61.86
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	23.41 9.24	23.85 58.81	68.05

Referencia: VC.S-4.2 [N28-N26]		B 400 S, Ys=1.1			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø25	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m) Peso (kg)		2x20.48 2x18.18		40.96 36.37
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)			6x21.06 6x81.15	126.36 486.92
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)			6x21.48 6x82.77	128.88 496.63
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	99x1.96 99x1.21			194.04 119.63
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	194.04 119.63	40.96 36.37	255.24 983.55	1139.55
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	213.44 131.59	45.06 40.01	280.76 1081.91	1253.51

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.1 (kg)					Hormigón (m³)		
	Ø8	Ø10	Ø12	Ø20	Ø25	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N43-N48], C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6] y C [N6-N1]	18x9.81			18x64.78		1342.62	18x0.50	18x0.12
Referencias: C [N48-N53], C [N53-N51], C [N51-N52], C [N52-N46], C [N1-N56], C [N56-N57], C [N57-N58] y C [N58-N3]	8x9.24			8x58.81		544.40	8x0.46	8x0.12
Referencia: VC.S-4.2 [N28-N26]		131.59	40.01		1081.90	1253.50	4.76	0.68
Totales	250.50	131.59	40.01	1636.52	1081.90	3140.52	17.40	3.84

# **MEMORIA**

## **Anejo 7: Ingeniería de las obras**

### **Subanejo 7.2: Cálculo de las instalaciones: Instalación eléctrica**

## ÍNDICE SUBANEJO 7.2

<b>1. Normativa de aplicación .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Descripción de la instalación y de sus equipamientos.....</b>	<b>3</b>
2.1. Datos de la instalación .....	3
2.2. Partes de la instalación.....	4
<b>3. Unidades .....</b>	<b>8</b>
<b>4. Fórmulas y otros datos usados en el cálculo de la instalación .....</b>	<b>8</b>
4.1. Cálculo de la intensidad en función de la potencia .....	8
4.2. Cálculo por caída de tensión .....	9
<b>5. Materiales a emplear .....</b>	<b>10</b>

## 1. Normativa de aplicación

Reglamento electrotécnico para BT e inst. tecn. complement. ITC-BT-01 a 51	RD 842/02	02-08-02	MCYT	18-09-02
Reglamento y Normas sobre acometidas eléctricas.	RD 2949/82	15-10-82	MI	12-11-82
Corrección de errores, RD 2949/82.	--	--	--	4, 29-12-82
Corrección de errores, RD 2949/82.	--	--	--	21-02-83
Autorización sistema instalación: Conductores aislados b/ canales protegidos.	Resolución	18-01-88	DGI.T.	19-02-88
Exigencias de seguridad en materia eléctrica.	RD 7/88	08-01-88	MIE	14-01-88
Desarrolla y complementa el RD 7/88.	Orden	06-06-89	MIE	21-06-89
Reglamento Centros Transformación: Instrucción Técnica MIE-RAT-14.	Orden	06-07-84	MIE	01-08-84
Actualización MIE-RAT 13 y 14.	Orden	27-11-87	MIE	05-12-87
Corrección de errores, Orden 27-11-87.	--	--	--	03-03-88
Modificación	Orden	10-03-00	MIE	24-03-00
Reglamento sobre condiciones técn. y garantías de seg. en líneas eléctricas de alta tensión y sus ITC-LAT 01 a 09	RD 223/08	15-02-08	MITC	19-03-08

## 2. Descripción de la instalación y de sus equipamientos

### 2.1. Datos de la Instalación

Tensión de suministro	220 V
Grado de electrificación	BÁSICO: 5.750 W
Línea de derivación individual	
- Nº de fases	- 2
- Tensión	- 220 V
- Aislamiento	- 750 V
- Carga	- 5.750 W
- Diámetro tubo	- 36mm
- Sección fases	- 16 mm <sup>2</sup>
- Sección neutro y protección	- 16 mm <sup>2</sup>
- Caída de tensión máxima	- 1,0 %
Instalaciones de Radiodifusión y Televisión (RTV) y de Telecomunicaciones por Cable (TLCA)	NO EXISTEN EN EL PROYECTO
Instalaciones de Telefonía Básica (TB) y Red Digital de Servicios Integrados (RDSI)	NO EXISTEN EN EL PROYECTO

## **2.2. Partes de la Instalación**

### *2.2.1. Instalación de enlace*

Es la que une la red de distribución a las instalaciones interiores o receptoras.  
Se compone de:

#### 2.2.1.1 Acometida

Parte de la instalación comprendida entre la red general de distribución pública y la Caja o Cajas Generales de protección.

#### 2.2.1.2 Caja General de protección

Aloja los elementos de protección de las Líneas de derivación individual y señala el principio de la propiedad de las instalaciones del usuario. Ha de quedar alejadas de otras instalaciones como agua, gas, teléfono, etc.

Se indica la intensidad nominal de los fusibles para los conductores de fase o polares. Los fusibles tienen un poder de corte por lo menos igual a la corriente de cortocircuito posible en el punto de su instalación. Debe existir borne o cuchilla de conexión para el conductor de neutro así como borne para la puesta a tierra de la Caja, caso de ser metálica.

Los fusibles deberán ser autoextinguibles, de doble aislamiento y con un grado de protección mínimo IP-437, cumpliendo la recomendación Unesa 1403 y las normas particulares establecidas por la compañía suministradora.

En el exterior de las cajas, que deberán ser precintables, estará grabado el anagrama de homologación Unesa.

#### 2.2.1.3 Contador

Estará formado por una Unidad de medida en la que irá alojado el contador

#### 2.2.1.4 Derivación individual

Es la línea que enlaza el contador con los dispositivos privados de mando o protección. Está constituida por conductores aislados en el interior de tubos empotrados. Los tubos serán de PVC rígido, con un grado de protección 5 contra los daños mecánicos.

Los conductores en número de tres por línea (fase, neutro y protección), alojados en el interior de los tubos, serán de cobre aislado VV-750 de los colores reglamentarios, marrón, negro y gris, para los conductores de fase, azul para el conductor neutro y amarillo-verde para los conductores de protección. Estos colores deberán respetarse en toda la instalación.

En toda la instalación los conductores de protección deberán tener la misma sección que los conductores del garaje. Las secciones de los conductores se encuentran indicadas en el Apartado 2.1 Se ha establecido un límite para la caída de tensión del 1,0 %.

### 2.2.2. Instalación interior o receptiva

Es la que, alimentada por una red de distribución o por una fuente de energía propia, tiene como finalidad principal, la utilización de la energía eléctrica. Se compone de:

#### 2.2.2.1 Cuadro general de distribución

Es aquel que aloja los elementos de protección, control, mando y maniobra de los circuitos interiores.

- Se colocará en un lugar accesible, inmediato a la entrada de la vivienda o local y a una altura de 1,80 m
- Junto a él, aparecerá la caja y tapa de material aislante para el interruptor de control de potencia.
- Cumplirá la Instrucción REBT2002.
- Cuando no sea posible la instalación del cuadro general en un lugar accesible, inmediato a la entrada de la vivienda o local, se instalará de todas formas, en dicho punto, un dispositivo de mando y protección.

En el cuadro general de distribución, se dispondrán dispositivos de mando y protección para una de los circuitos interiores.

Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito a que pertenecen.

El Cuadro general de distribución estará formado por los siguientes elementos:

- Una caja para la colocación por parte de la compañía suministradora del interruptor de control de potencia. Esta caja se dispondrá empotrada y deberá ser autoextinguible y precintable respondiendo a las recomendaciones UNESA 1407 y 1408 A y B.
- Una caja G.E. o similar para el alojamiento de los mecanismos de mando y protección contra contactos indirectos contra sobrecargas y cortocircuitos. Esta caja se dispondrá también empotrada y estará equipada con el rail DIN simétrico de 35 mm debiendo tener capacidad suficiente para el alojamiento y cableado de los mecanismos.
- Un interruptor diferencial bipolar G.E. o similar, para la protección contra los contactos indirectos.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos (PIA) bipolares G.E. o similar, para la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de las distintas líneas interior de vivienda con un poder de corte mínimo de 3 kA, curva de disparo "C"

#### 2.2.2.2 Circuitos interiores

A partir del cuadro de mando y protección de cada vivienda y protegidas por los interruptores automáticos magnetotérmicos se dispondrán líneas independientes con conductor de cobre aislado VV-750 bajo tubo de PVC empotrado con un grado de protección 5 contra daños mecánicos. En los recorridos bajo el pavimento del suelo el grado de protección será de 7.

Esta última condición deberá cumplirse para los tubos bajo el pavimento del suelo en toda la instalación.

Las características de las líneas de los circuitos interiores serán las siguientes:

C1 - Líneas iluminación	10 A.	2 x 1,5+T mm <sup>2</sup> tubo de 16 mm.
C2 - Línea usos genera	16 A.	2 x 2,5+T mm <sup>2</sup> tubo de 20 mm.
C3 – Línea exterior	25 A.	2 x 6,0+T mm <sup>2</sup> tubo de 16 mm.

En toda la instalación los conductores de protección deberán tener la misma sección que los conductores activos correspondientes.

El número de puntos y tomas de corriente que alimenta cada línea se detalla en la documentación gráfica correspondiente.

Las cajas de empalme y derivación serán de materiales aislantes, con un tamaño mínimo de 100 x 100 x 45 mm y se instalarán empotradas.

Las derivaciones se realizarán mediante bornes de conexión respetando la instrucción REBT2002.

### 2.2.3. Puesta a tierra

Pretende la protección de los circuitos eléctricos y de los usuarios de los mismos para conseguir dos fines:

- Canalizar las corrientes de fuga o derivación ocurridas fortuitamente en las líneas receptoras, carcasas, postes conductores próximos a los puntos de tensión y que pueden producir descargas a los usuarios.
- Disipar la sobretensión de maniobra o bien de origen atmosférico.

La instalación de puesta a tierra se realizará atendiendo a los requerimientos de la instrucción REBT2002. y constará de:

- Punto de puesta a tierra.
- Electrodo: Compuestos por picas de acero cobrizado de 15 mm de diámetro necesarias para situar la resistencia de tierra por debajo de 20 ohmios. En cada una de las centralizaciones de contadores, se tendrá, si es posible, una toma de tierra con la línea principal mediante un borne para facilitar su separación cuando haya que realizar las medidas oportunas.
- Línea de enlace con tierra: En las zanjas de cimentación del edificio, se colocará un conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> formando un anillo cerrado que se unirá a la parte metálica de la cimentación.
- Línea principal de tierra: Enlazará la línea de enlace con tierra con la barra colectora de tierra situada en cada centralización de contadores y estará realizada con conductor de cobre de 16 mm<sup>2</sup>.
- Derivaciones de la principal de tierra: Enlazarán la barra colectora de tierra de las centralizaciones de contadores con los cuadros de mando y protección. Tendrán la misma sección que los conductores activos correspondientes y discurrirán por la misma canalización
- Conductores de protección: Unirán directamente los cuadros de mando y protección con las masas de la instalación y tendrán la misma sección que los conductores activos correspondientes.

La resistencia de tierra, en ohmios, de una toma a tierra realizada con una pica de cobre-acero de 2m de longitud y 14 mm. de diámetro clavada verticalmente en el terrero es:

$$R = s / LP$$

En el caso de una placa rectangular de 0,5 x 1 m. y 2 mm. de espesor, de acero galvanizado o cobre, la resistencia de tierra es:

$$R = 0.8 s / P$$

Si el electrodo es un conductor de cobre enterrado en el terreno, de 35 mm<sup>2</sup> o de acero de 95 mm<sup>2</sup> de sección, la resistencia de tierra es:

$$R = 2 s / LC$$

Donde:

s = Resistividad del terreno (ohmios metro)

LP = Longitud de la pieza (m)

LC = Longitud del cable (m)

P = Perímetro de la placa (m)

Por su parte, el conductor de protección posee una sección dependiendo de la sección del conductor de fase, que se expresa en la siguiente tabla:

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación (mm <sup>2</sup> )	Secciones mínimas de los conductores de protección (mm <sup>2</sup> )
S ≤ 16	S (*)
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

(\*) Con un mínimo de:  
 2,5 mm<sup>2</sup> si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica.  
 4 mm<sup>2</sup> si los conductores de protección no forman parte de la canalización no tienen una protección mecánica.

### 3. Unidades

- De tensión: El voltio. (V)  
Fuerza eléctrica existente entre dos puntos cualesquiera de un circuito, sometidos a distinto potencial.
- De corriente: El amperio. (A)  
Cantidad de electrones que circulan por un conductor en un segundo.
- De resistencia: El ohmio. ( $\Omega$ )  
Característica de los materiales que indica la oposición al paso de la corriente.
- De potencia: El vatio (W)  
Trabajo eléctrico desarrollado en la unidad de tiempo.
- De energía: El julio. (J)  
Es la aptitud en un sistema para desarrollar determinados trabajos.

### 4. Fórmulas y otros datos usados en el cálculo de la instalación

Los cálculos se han realizado para cada línea INDICÁNDOSE LOS RESULTADOS DEL MISMO EN EL APARTADO 2.1 Y EN LA DOCUMENTACIÓN GRÁFICA.

La sección de los conductores viene determinada por dos conceptos diferentes:

- Caída de tensión admisible.
- Intensidades máximas admisibles.

Las caídas máximas de tensión son de:

- 1,0 % en las líneas de las derivaciones individuales.
- 1,5% en los circuitos de alumbrado interiores.
- 3,5 % en los circuitos de los demás usos.

#### 4.1. Cálculo de la intensidad en función de la potencia

TABLA I		
Conductores de canalización		Intensidad por fase
A	fase + neutro	$I = P / U \cdot \cos \phi$
B	2 fases	
C	2 fases + neutro (la potencia se considera repartida uniformemente entre las dos fases y conectada entre éstas y el neutro)	$I = P / 2 \cdot U \cdot \cos \phi$
D	3 fases	$I = P / 1,73 \cdot U \cdot \cos \phi$
E	3 fases + neutro (la carga se considera equilibrada)	

- I Intensidad por fase, en A  
 P Potencia instalada, en W (total o susceptible de estar funcionando simultáneamente, según los casos).  
 U Tensión V (entre fase y neutro en los casos a. y c., y entre fases en los casos b.d. y e.)  
 cos fi Factor de potencia (cuando los aparatos receptores conectados a la canalización tengan distinto factor de potencia, para determinar la intensidad total habrá que sumar vectorialmente, aun en el caso de cargas equilibradas, las intensidades absorbidas por los distintos receptores).

Nota 1: Una vez determinadas las intensidades, para comprobar que son admisibles por los conductores, aplicar instrucciones M.I.B.T.-4, 7 y 17 (estas instrucciones han sido modificadas parcialmente y ampliadas por Orden del Mº Industria del 19 de diciembre 1977, B.O.E. 26-1-78. La instrucción M.I.B.T.-025 se modificó por Orden del Mº Industria de 19 diciembre 1977.B.O.E. 13-1-78).

#### 4.2. Cálculo por caída de tensión

TABLA II		
Conductores de canalización		Intensidad por fase
A	fase + neutro	$e = (2 / 56.S) [ I.I.\cos fi ]$
B	2 fases	
C	2 fases + neutro (la potencia se considera repartida uniformemente entre las dos fases y conectada entre éstas y el neutro)	$e = (1,73 / 56.S) [ I.I.\cos (30-fi) ]$
D	3 fases	
E	3 fases + neutro (la carga se considera equilibrada)	$e = (1,73 / 56.S) [ I.I.\cos fi ]$

- e Caída de tensión, en V, medida entre los mismos conductores que U.  
 L Longitud simple de la canalización, en m.  
 S Sección de los conductores, en mm<sup>2</sup>  
 I Intensidad por fase, en A.  
 cos fi Factor de potencia.  
 U Tensión en V (entre fase y neutro en los casos a. y c., y entre fases en los casos b.,d. y e)  
 56 Aparece este número por ser la resistividad del cobre igual a 1/56 en ohm.mm<sup>2</sup>/m.(para aluminio 1/35).  
 1,73 Es la raíz cuadrada de 3.

Una vez obtenida la sección de los conductores, se selecciona el diámetro interior nominal mínimo, en mm., para tubos en función del número y sección de los conductos.

En edificios que se alimenten directamente desde un centro de transformación, las cajas generales de protección irán provistas de cuchillas seccionadoras en lugar de cortacircuitos fusibles.

## 5. Materiales a emplear

Los materiales a emplear en cada parte y circuito de la instalación eléctrica y sus características y especificaciones son los que se describen a continuación.

Los materiales de uso más frecuente utilizados en el aislamiento de los conductores de cobre son:

- Líneas repartidoras
  - Etileno-Propileno
  - PVC
  - Polietileno reticulado.
- Derivaciones individuales
  - Etileno-Propileno
  - PVC
  - Polietileno reticulado.
- Instalación interior
  - Goma butílica
  - PVC.

Los materiales del tubo que protege la línea (conductor y aislamiento) cumplirán que:

- Acometida simultánea:
  - Resistencia al choque no inferior a 7, según norma UNE 2034 (octubre 1978).
- Instalación interior:
  - Tubo metálico rígido normal con aislamiento interior (E)
  - Metálico flexible normal con/sin aislamiento interior (E)
  - Aislante flexible normal (E)
  - Metálico rígido blindado (A-E)
  - Aislado rígido normal curvable en caliente (A)
  - Metálico flexible blindado con/sin aislamiento interior (A-E)

Siendo:

A: Colocación al aire.

E: Colocación empotrado.

# MEMORIA

## Anejo 8: Protección contra incendios

## ÍNDICE ANEJO 8

<b>1. Introducción.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Nivel de riesgo intrínseco.....</b>	<b>3</b>
<b>3. Conclusión.....</b>	<b>6</b>

## 1. Introducción

A pesar de poder considerarse un edificio de uso industrial el R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, establece en su artículo 2.3:

“Quedan excluidas del ámbito de aplicación de este reglamento las actividades en establecimientos o instalaciones nucleares, radiactivas, las de extracción de minerales, las actividades agropecuarias y las instalaciones para usos militares.”

También se explica en la Guía de Aplicación del Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales: “Quedan excluidas del ámbito de aplicación de este reglamento las actividades agrarias y/o ganaderas, ya se realicen de forma simultánea o independientemente. Se recuerda que todos los almacenamientos subsidiarios de estas actividades excluidas del ámbito de aplicación del Reglamento, deberán cumplir sus exigencias en el caso de que su carga de fuego total sea superior a tres millones de MJ, excepto cuando se trate de almacenamientos temporales aislados.”

Por lo tanto, en el caso en que nos encontramos este reglamento no es de aplicación.

Sin embargo, en este caso se van a efectuar los cálculos correspondientes a este reglamento, para comprobar si la carga de fuego es inferior al mínimo marcado en el propio reglamento. Si fuera así, entonces la protección contra incendios queda definida en el apartado del cumplimiento del CTE DB SI, referido a la Seguridad en Caso de Incendio.

En el R.D. 2267/2004, se tienen en cuenta los siguientes parámetros y medidas en función de la actividad que se va a llevar a cabo.

Para ello, se va a considerar la nave de almacenamiento teniendo en cuenta que se trata de un establecimiento industrial que ocupa totalmente un edificio y que se encuentra a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo. Dicha distancia debe estar libre de mercancías combustibles o de elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio. Por lo tanto se trata de un establecimiento tipo C.

Se considera “sector de incendio” el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

## 2. Nivel de riesgo intrínseco

Para calcular el nivel de riesgo intrínseco para un sector, se evaluará la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida  $Q_s$ , aplicando las siguientes expresiones, en función de los diferentes elementos que se van a almacenar.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} C_i h_i s_i}{A} R_a (Mcal / m^2) : \text{Para actividades de almacenamiento}$$

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} C_i S_i}{A} R_a (\text{Mcal} / \text{m}^2) : \text{Para actividades de producción}$$

Donde:

$Q_s$ = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en  $\text{Mcal}/\text{m}^2$ .

$C_i$ = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

$R_a$ = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se toma como factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10% de la superficie del sector o área de incendio.

$q_{vi}$ = carga de fuego aportada por cada  $\text{m}^3$  de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en  $\text{Mcal}/\text{m}^3$ .

$q_{si}$ = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en  $\text{Mcal}/\text{m}^2$ .

$h_i$ = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles (i), en m.

$s_i$ = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en  $\text{m}^2$ .

$A$ = superficie construida del sector de incendio

Por su parte, el nivel de riesgo intrínseco del edificio, como conjunto de sectores de un establecimiento industrial, a los efectos de aplicación del RD 2267/2004, se calcula con la siguiente expresión:

$$Q_e = \frac{\sum_1^i Q_{si} A_i}{\sum_1^i A_i} (\text{Mcal} / \text{m}^2)$$

Donde:

$Q_e$ = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial, en  $\text{Mcal}/\text{m}^2$ .

$Q_{si}$ = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores (i), que componen el edificio industrial, en  $\text{Mcal}/\text{m}^2$ .

$A_i$ = superficie construida de cada uno de los sectores, que componen el edificio industrial, en  $\text{m}^2$ .

Tabla 1: Densidad de carga de fuego ponderada y corregida sector (producción)

ZONA	$q_{si}$	$s_i$	$C_i$	Parcial	$R_a$	A	$Q_s$	Riesgo intrínseco
Almacén tractores	48	200	1	9600	1	200	48	Bajo (1)
Almacén maquinaria	48	400	1	19200	1	400	48	Bajo (1)
Talleres reparación	48	50	1	2400	1	50	48	Bajo (1)
				$\Sigma=31200$		650		

Tabla 2: Densidad de carga de fuego ponderada y corregida de sector (almacenamiento)

ZONA	$q_{vi}$	$s_i$	$C_i$	$h_i$	Parcial	$R_a$	A	$Q_s$	Riesgo intrínseco
Fitosanitarios y abonos	48	15	1	2	720	1	15	96	Bajo (1)
Almacén productos	80	340	1	4	108800	1,5	420	388	Medio (4)
					$\Sigma=109520$		435		

Tabla 3: Densidad de carga de fuego ponderada y corregida del edificio industrial

ZONA	$Q_{si}$	$A_i$	Parcial	$Q_e$	Riesgo intrínseco
Almacén tractores	48	200	9600		
Almacén maquinaria	48	400	19200		
Talleres reparación	48	50	2400		
Fitosanitarios y abonos	96	15	1440		
Almacén productos	388	420	162960		
		$\Sigma=1085$	$\Sigma=195600$	180	Bajo (2)

Según la tabla 1.3 del RD 2267/2004, el Nivel de Riesgo Intrínseco es BAJO (2).

### **3. Conclusión**

Por lo tanto, en el caso en que nos encontramos este reglamento no es de aplicación, pues la carga de fuego es muy inferior al mínimo marcado en el propio reglamento.

Sin embargo, si nos atenemos al R.D. 2267/2004, Para este Nivel de Riesgo ( $100 < Q_s < 200 \text{ Mcal/m}^2$ ), se exige colocar un extintor de eficacia mínima 21 A 113B en cada sector de incendio.

Los extintores se situarán de forma que no haya que efectuar un recorrido mayor de 15 metros para acceder a alguno de ellos. El de  $\text{CO}_2$  se situará próximo al cuadro eléctrico.

Los extintores estarán fijados a la pared y a una altura tal que el extremo superior del extintor se encuentre a una distancia del suelo menor de 1,70 m. Se dispondrán de forma que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil.

El personal conocerá el manejo de ellos y estará siempre en perfecto estado de carga y funcionamiento.

Igualmente se colocará una instalación de detección óptica de humos con sensor óptico electrónico, identificación individual, señales de avería del detector, deriva por suciedad y alarma, sensibilidad regulable, e indicador de acción incorporado. Esta instalación se conectará a una central de control y señalización para sistema colectivo interactivo con terminal de señalización y mando. Incluye alimentación de emergencia. Central compacta con armario, alimentación, baterías y una sirena.

Todas estas medidas se van a tener en cuenta de modo que el riesgo sea mínimo.

# MEMORIA

## Anejo 9: Programación para la Ejecución

## ÍNDICE ANEJO 9

<b>1. Introducción.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Definición de las actividades .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Tiempos asociados a cada actividad .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Grafo Pert.....</b>	<b>5</b>
<b>5. Calendario de ejecución .....</b>	<b>7</b>
<b>6. Representación del Grafo Pert.....</b>	<b>8</b>
6.1. Grafo Pert nave .....	8
6.2. Grafo Pert plantación de pistacheros.....	9
<b>7. Diagrama de Gantt .....</b>	<b>10</b>

## 1. Introducción

Para la programación y puesta en marcha del proyecto se emplea el “método Pert”, que se basa en la obtención de un grafo, en el que están todas las actividades que componen la realización del proyecto, y en el que se definen los siguientes parámetros:

- Tiempo de ejecución del proyecto, a partir del tiempo de ejecución de cada actividad que define la realización del proyecto.
- Camino crítico, que es aquel que está compuesto por las actividades críticas, siendo estas aquellas en las que un retraso en su ejecución, conlleva un retraso en la realización del proyecto.
- Holgura de las actividades; que es el retraso que se puede producir en las actividades “no críticas”, sin que se produzca un retraso en la realización del proyecto.

## 2. Definición de las actividades

Se definen actividades, utilizando unidades de obra fundamentales, evitando la intervención de unidades o tareas elementales o fragmentarias, puesto que se complicaría el plan. Las actividades a considerar son las siguientes:

### 1. Construcción nave

- A. Movimiento de tierras.
- B. Cimentación.
- C. Estructura y cubierta
- D. Cerramientos
- E. Albañilería
- F. Revestimientos, soleras y alicatados
- G. Carpintería
- H. Pintura

### 2. Plantación pistacheros

- I. Estudio y diseño
- J. Análisis de suelo
- K. Preparación del terreno y enmienda orgánica
- L. Plantación: árboles, tutores y protectores
- M. Instalación de riego por goteo

A continuación se definen las prelacións, que indican las relaciones de orden de ejecución que existen entre las diferentes actividades del proyecto.

Tabla 1: Relación de orden de ejecución

ACTIVIDADES		ACTIVIDADES ANTECESORAS
A	1	-
B	2	A
C	3	B
D	4	C
E	5	D
F	6	E
G	7	D
H	8	F, G
I	9	-
J	10	I
K	11	J
L	12	K
M	13	I, K, L

### 3. Tiempos asociados a cada actividad

El método Pert considera que la duración de las actividades es una variable aleatoria que se distribuye según la ley de distribución  $\beta$ , y que se caracteriza por asignar tres estimaciones:

- Optimista o “a”: es la duración que va a tener la actividad si se lleva a cabo en las mejores condiciones posibles, es decir, el tiempo mínimo posible de realización de la actividad. Se le asigna una probabilidad del 1%.
- Pesimista o “b”: es el máximo tiempo posible de realización de la actividad. Su probabilidad se estima también en un 1%.
- Modal o más probable o “m”: refleja el tiempo de duración más frecuente de la actividad. Su probabilidad se cifra en un 98%.

La relación existente entre el tiempo Pert y las tres estimaciones es la siguiente:

$$TIEMPO PERT = \frac{a + 4 \cdot m + b}{6}$$

La varianza de cada actividad se calcula mediante la expresión:

$$\sigma^2 = \left( \frac{b - a}{6} \right)^2$$

En la tabla que se expone a continuación, se realiza la determinación de los tiempos Pert para las diferentes actividades (en días).

Tabla 2: Tiempos Pert

ACTIVIDADES	EST. OPTIMISTA	EST. PESIMISTA	EST. MODAL	TIEMPO PERT	VARIANZA
A	8	12	10	10	0,444
B	8	12	10	10	0,444
C	35	45	40	40	2,778
D	17	23	20	20	1,000
E	26	34	30	30	1,778
F	12	18	15	15	1,000
G	8	12	10	10	0,444
H	8	12	10	10	0,444
I	17	23	20	20	1,000
J	1	1	1	1	0,000
K	8	12	10	10	0,444
L	12	18	15	15	1,000
M	12	18	15	15	1,000

#### 4. Grafo Pert

Previa a la realización del grafo Pert a partir de los datos anteriores, se definirán los siguientes conceptos:

- **Suceso.** Instante de tiempo que refleja el inicio o final de una actividad, tarea o trabajo. Se caracteriza porque al producirse en un instante de tiempo no consume recursos. Se representará mediante un círculo numerado.
- **Actividad.** Corresponde a la fase o actividad del proyecto. Consume recursos, a los que se llamarán valor asociado al arco. Se representará por medio de un arco, que parte de un punto inicial y va a parar a un punto final.
- **Tiempo "EARLY" o más temprano posible,  $T_j$ .** Tiempo en el que como muy pronto podemos estar en un determinado suceso. Se calcula de manera interactiva (de suceso en suceso), partiendo del vértice inicial al que se le asigna un tiempo "early" igual a cero, y en el que el suceso final indica la duración del proyecto. Se representan dentro de un triángulo.

$$T_j = \max. (T_i + T_{ij})$$

- **Tiempo "LAST" o más tardío posible,  $T_i^*$ .** Tiempo en el que como muy tarde podemos estar en el suceso correspondiente para que no se alargue la duración del proyecto. Se calcula del suceso final al inicial (retrocediendo), asignando al suceso final un tiempo "last" igual al tiempo "early" del mismo. Se representa dentro de un cuadrado.

$$T_i^* = \min. (T_j - T_{ij})$$

- **Holgura,  $H_{ij}^*$ .** Descansos de tiempo que se pueden producir en los sucesos o actividades sin que supongan un incremento en la duración del proyecto.

Holgura del suceso:  $H_i = T_j - T_i$

Holgura de las actividades:  $H_{ij} = T_j - T_i - T_{ij}$

Las actividades con holgura nula son las denominadas actividades críticas. Unidas entre sí mediante el grafo Pert configuran el camino crítico.

En el grafo Pert aparece reflejado el orden de prelación de las actividades, así como la duración de las mismas y los tiempos Early y Last.

En la siguiente tabla se muestran las holguras y las actividades críticas que constituyen el camino crítico.

Tabla 3: Holgura y actividades críticas

ACTIVIDAD	SUCESOS	$T_j$	$T_i$	$T_{ij}$	$H_{ij}$	C. C.
A	1-2	10	0	10	0	•
B	2-3	20	10	10	0	•
C	3-4	60	20	40	0	•
D	4-5	80	60	20	0	•
E	5-6	110	80	30	0	•
F	6-8	125	110	15	0	•
G	5-7	115	90	10	15	
H	7-8	125	115	10	0	
I	9-10	20	0	20	0	•
J	10-11	21	20	1	0	•
K	11-12	31	21	10	0	•
L	12-13	46	31	15	0	•
M	13-14	61	45	15	0	•

En la siguiente tabla se resumen los tiempos Last y Early de cada suceso:

Tabla 4: Tiempos Last y Early de cada suceso

SUCESOS	TIEMPO EARLY	TIEMPO LAST
1	0	0
2	10	10
3	20	20
4	60	60
5	80	80
6	110	110
7	90	115
8	125	125
9	0	0
10	20	20
11	21	21
12	31	31
13	46	46
14	61	61

Por lo tanto, el camino crítico queda establecido por las actividades:

- Nave: A-B-C-D-E-F
- Plantación pistacheros: I-J-K-L-M

La duración del proyecto queda establecida por la suma de los tiempos Pert asignados a estas actividades del camino crítico, resultando ser de **125 días para la nave y 61 días para la plantación de pistacheros**. Considerando cinco días laborables a la semana, la ejecución del proyecto durará aproximadamente **37 semanas**.

## 5. Calendario de ejecución

Para la elaboración de este calendario se toma como punto de referencia el camino crítico, efectuando de esta forma el control de la ejecución de proyecto.

Las actividades críticas son: A, B, C, D, E, F, I, J, K, L, M.

Se establecen cuatro fechas para cada una de las actividades con la siguiente simbología:

$\Delta_{ij} = T_i$ : fecha de comienzo más temprana de una actividad.

$\Delta_{ij}^* = T_j - T_{ij}$ : fecha de comienzo más tardía de una actividad.

$\nabla_{ij} = T_i + T_{ij}$ : fecha de finalización más temprana de una actividad.

$\nabla_{ij}^* = T_j$ : fecha de finalización más tardía de una actividad.

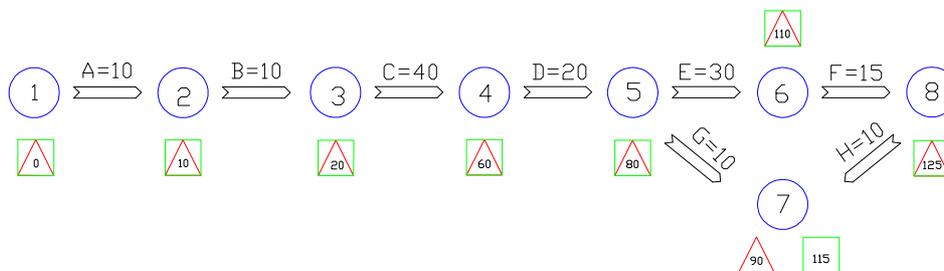
Estas fechas para cada actividad son las siguientes:

Tabla 5: Calendario de ejecución

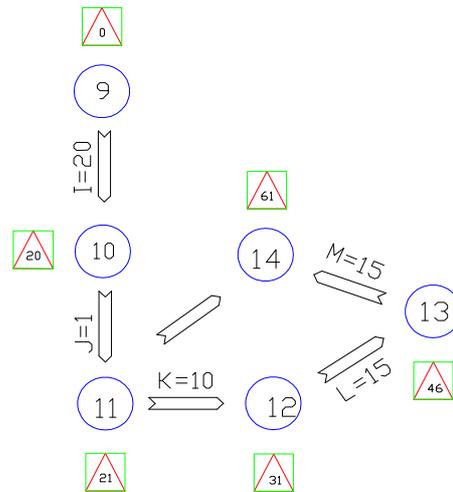
ACTIVIDAD	$\Delta_{ij}$	$\Delta_{ij}^*$	$\nabla_{ij}$	$\nabla_{ij}^*$	C. C.
A	0	0	10	10	•
B	10	10	20	20	•
C	20	20	60	60	•
D	60	60	80	80	•
E	80	80	110	110	•
F	110	110	125	125	•
G	80	105	90	115	
H	90	115	100	125	
I	0	0	20	20	•
J	20	20	21	21	•
K	21	21	31	31	•
L	31	31	46	46	•
M	46	46	61	61	•

## 6. Representación del Grafo Pert

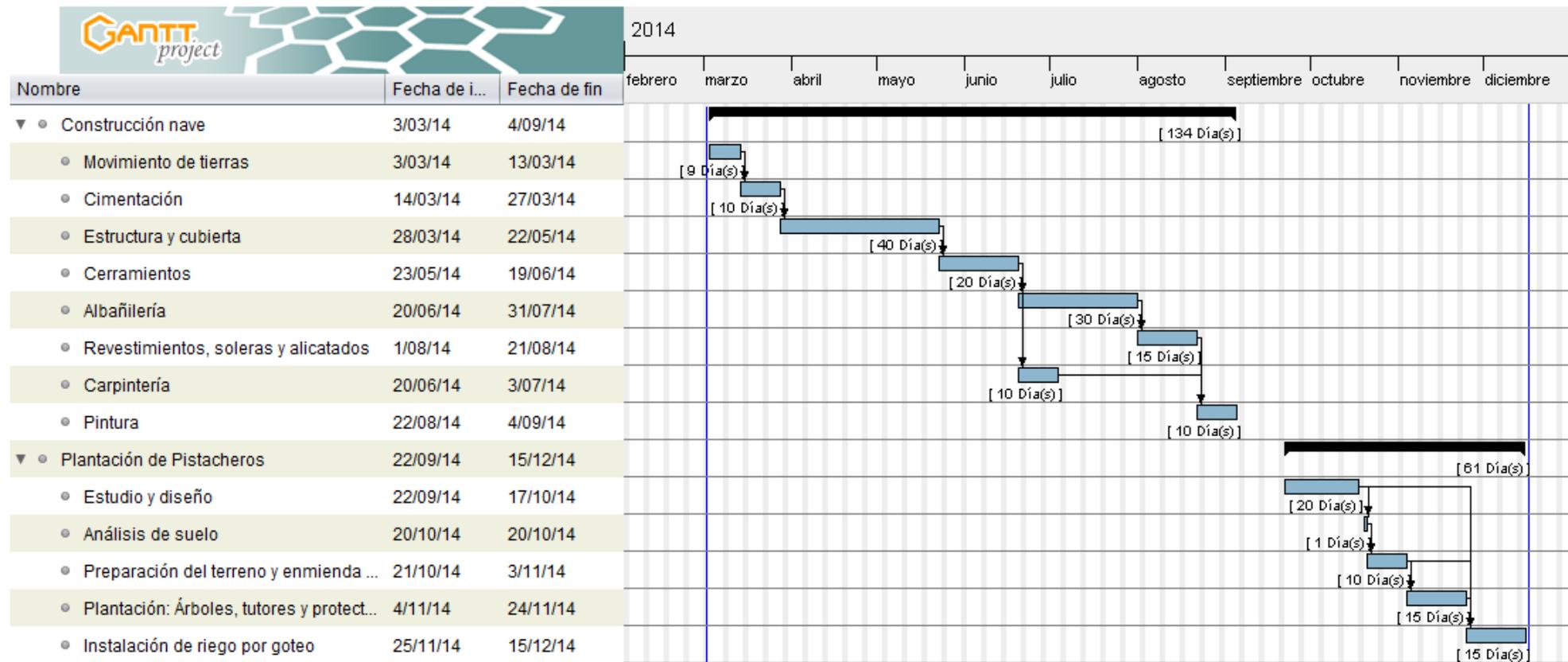
### 6.1. Grafo Pert nave



## 6.2. Grafo Pert plantación de pistacheros



## 7. Diagrama Gantt



Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

# MEMORIA

## Anejo 10: Programa de Actuaciones Ambientales

---

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

## ÍNDICE ANEJO 10

<b>1. Introducción.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Marco legal.....</b>	<b>3</b>
<b>3. Emplazamiento .....</b>	<b>3</b>
<b>4. Justificación de las actuaciones.....</b>	<b>4</b>
<b>5. Afección a la Red Natura .....</b>	<b>6</b>
<b>6. Medio Ambiente.....</b>	<b>6</b>
6.1. Climatología.....	6
6.2. Geología y Geomorfología.....	7
6.3. Hidrogeología .....	8
6.4. Vegetación.....	9
6.5. Fauna.....	9
6.6. Vías pecuarias .....	10
6.7. Patrimonio arqueológico .....	10
6.8. Medio socioeconómico .....	12
<b>7. Acciones y efectos ambientales del proyecto .....</b>	<b>12</b>
7.1. Desglose de las acciones y efectos ambientales del proyecto .....	13
7.2. Matriz de valoración de impactos.....	14
<b>8. Medidas protectoras y correctoras.....</b>	<b>15</b>
<b>9. Programa de vigilancia ambiental .....</b>	<b>16</b>
9.1. Protección de la calidad del aire .....	16
9.2. Protección del suelo.....	19
9.3. Protección de la vegetación.....	22
9.4. Protección del paisaje.....	23
9.5. Gestión de residuos .....	24
9.6. Protección del patrimonio arqueológico .....	25
<b>10. Conclusiones.....</b>	<b>26</b>

## 1. Introducción

Se redacta el presente Programa de Actuaciones Ambientales sobre el "Proyecto de Gestión de una Cooperativa de Explotación en Común de la Tierra y de Comercialización" en los términos municipales de San Miguel del Pino y Villamarciel (T.M. Tordesillas), en la provincia de Valladolid.

La actuación tendrá lugar en una superficie de 500 ha. de regadío, y comprende una explotación agrícola extensiva y la construcción de una nave para el almacenamiento de la maquinaria, los insumos y los productos obtenidos.

## 2. Marco Legal

La normativa sobre este tema se engloba dentro del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, con sus posteriores modificaciones en la Ley 6/2001, de 8 de mayo, de Evaluación de Impacto Ambiental y de la Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre los efectos de determinados planes y programas de medio ambiente.

En este sentido, la Ley 6/2001 describe en su Anexo I los proyectos que deberán ser sometidos a Evaluación de Impacto Ambiental y en su Anexo II los que sólo deberán someterse a la misma si así lo decide el órgano ambiental de acuerdo a criterios establecidos en el Anexo III de la misma Ley.

El presente proyecto no se encuentra dentro de ninguno de los supuestos de los Anexos I y II, por lo que no es necesario que sea sometido a este trámite.

Asimismo, según la Ley Autonómica 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León, en su Anexo II se detallan las actividades e instalaciones exentas de calificación e informe de las Comisiones de Prevención Ambiental. En su punto j) se incluyen las "Actividades de almacenamiento de equipos y productos agrícolas siempre que no cuenten con sistemas de refrigeración o sistemas forzados de ventilación y que como máximo contengan 5000 litros de gasóleo u otros combustibles".

Por otro lado los Anexos III y IV establecen los proyectos de obras, instalaciones o actividades que sí deben ser sometidos a Evaluación de Impacto Ambiental, no encontrándose el presente proyecto en ninguno de sus supuestos.

Tampoco se encuentra entre los supuestos del Anexo V que determina las actividades e instalaciones que deben ser sometidas a comunicación.

## 3. Emplazamiento

El proyecto se ubica entre los términos municipales de San Miguel del Pino y Villamarciel, anejo de Tordesillas, (Valladolid), ocupando 216,30 ha en San Miguel y 289,83 ha en Villamarciel.

La zona está situada al suroeste de la provincia de Valladolid, a unos 25 km de la capital, en la margen derecha del Duero.

Al norte, la zona limita con la autovía A-62, entre los puntos kilométricos 145 y 141,5. Al oeste, linda con la carretera VP-9803, que une la autovía con el municipio de San Miguel del Pino. Al sur, con el paraje llamado Los Pinares y el casco urbano de Villamarciel y al este, con el paraje de El Serval.

Toda la zona está atravesada de oeste a este por el antiguo canal de Tordesillas, actualmente en desuso, debido a su sustitución por una tubería a presión, con las obras de modernización del regadío.

En el siguiente plano se reflejan las vías de comunicación principales para acceder a la zona del proyecto:

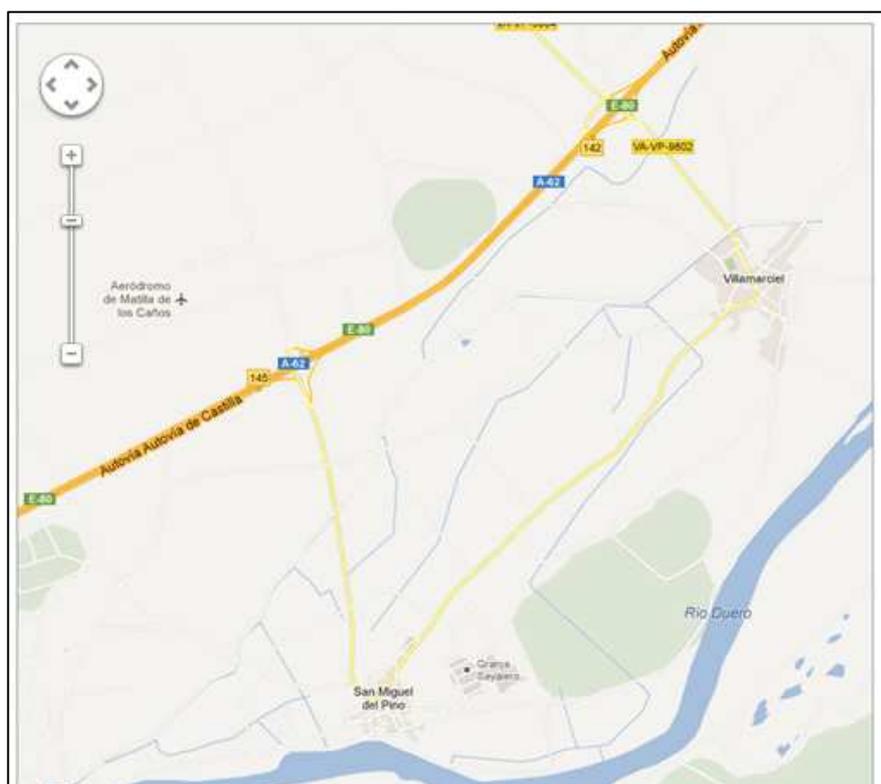


Imagen nº1: Vías de comunicación

#### 4. Justificación de las actuaciones

Del estudio socioeconómico se puede extraer la baja tasa de titulares de explotación que son a la vez propietarios de las tierras y que además tienen menos de 65 años. El éxodo rural, el envejecimiento de la población en los núcleos pequeños como son Villamarciel y San Miguel del Pino y la falta de inversión e innovación de las explotaciones agrícolas, impiden obtener una rentabilidad mayor de los cultivos de la zona.

En la actualidad se cuenta con factores que son muy favorables como es la moderna y eficiente infraestructura de regadío existente, que permite ampliar el abanico de cultivos que tradicionalmente se encuentran en las zonas de regadío de

Castilla y León. Así, en esta área se vienen introduciendo ciertos cultivos hortícolas como la espinaca, la judía verde y el guisante verde cuya demanda por parte de la industria es muy grande.

Sin embargo, el resto de los cultivos habituales en la zona, son más fluctuantes en cuanto a la demanda, lo que se refleja en la evolución anual de los precios. En la actualidad, prácticamente ningún agricultor cuenta con las infraestructuras necesarias que permitan el almacenamiento de ciertos productos con el fin de conseguir un mejor precio de venta en función de la demanda de los mercados. Esto ocurre principalmente con las patatas y los cereales, productos fácilmente almacenables.

Por último, se considera que existe una excesiva parcelación, con un tamaño medio de parcela de 3,12 ha, lo cual dificulta las labores, incrementa los tiempos muertos en el uso de la maquinaria y de la mano de obra, una compra de insumos en pequeñas cantidades, que disminuye la capacidad para negociar el precio de los mismos, así como una dependencia mayor de los intermediarios y almacenistas a la hora de comercializar los productos.

Con todos estos factores, se considera que la explotación individual de la tierra supone un problema a corto y medio plazo, tanto en la disponibilidad de mano de obra, como en la rentabilidad de las explotaciones. Es por ello, que esta alternativa es manifiestamente mejorable y por ello se plantea la formulación de este proyecto.

Las actuaciones que se van a llevar a cabo consisten en gestionar dichas explotaciones de forma común, mediante una planificación de los cultivos, las labores, las necesidades de insumos y la comercialización, así como del personal contratado por la cooperativa (un gerente, un peón y, ocasionalmente, personal eventual) que efectúe los trabajos requeridos, así como externalizar las operaciones que sean necesarias.

De esta forma, se permitirá incrementar el tamaño de las parcelas agrícolas, optimizando las distintas labores a llevar a cabo y realizando rotaciones que sean beneficiosas desde el punto de vista agronómico y que faciliten la salida comercial de los productos.

Las ventajas esperadas son las siguientes:

- Se modificará el régimen de tenencia de la tierra, eliminándose el coste por uso de la tierra que tiene lugar en el arrendamiento o la aparcería.
- Habrá posibilidad de contratar mano de obra cualificada, cuando así se crea necesario.
- La compra en común de los insumos, así como la venta conjunta de los productos permitirá, debido al gran volumen manejado, la eliminación de intermediarios y la posibilidad de obtener mejores precios.
- La necesidad de maquinaria será mucho menor, con lo que disminuirán tanto los costes de funcionamiento, como los de amortización de la misma.
- La explotación en común permitirá planificar las actividades de la explotación, así como agruparlas para mejorar la eficiencia.

- Se posibilitará dedicar un mayor presupuesto a inversiones que en explotaciones pequeñas nunca serían viables.
- Se podrán optimizar los gastos que son independientes del nivel de producción, como los gastos de administración, seguro, seguridad social de los trabajadores, financiación, etc.
- Se podrán contratar servicios ajenos a la explotación, como son los servicios informáticos, asesoramiento fiscal, etc.

Como desventaja, desde el punto de vista medioambiental, podemos citar la eliminación que se producirá de un gran número de linderas, que en muchos casos pueden servir de refugio para la fauna propia de la zona, debido a la unión de las parcelas actuales en parcelas agrícolas más grandes. Sin embargo, hay que tener en cuenta que en la actualidad las linderas existentes son prácticamente inexistentes, debido a la falta de accidentes naturales y al aprovechamiento máximo que hacen los agricultores de la superficie de cultivo.

En conjunto, y por todas las razones relatadas se disminuirán los costes fijos de la explotación, a la vez que se mejorará la comercialización mediante una mejor negociación de los precios, la posibilidad de almacenar los productos y optimizar y valorar en su caso los canales de distribución.

## 5. Afeción a la Red Natura

Consultada la cartografía del Banco de Datos de la Naturaleza del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, el área de intervención no pertenece a la Red Natura 2000, por no estar catalogada como Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA), ni como Lugar de Interés Comunitario (LIC).

El área LIC más cercana a la zona está situado a lo largo de los márgenes del Río Duero, como se puede contemplar en el Plano nº 5

La zona no se encuentra próxima a otros Espacios Naturales Protegidos como Parques Nacionales y Naturales y Humedales.

## 6. Medio Ambiente

### 6.1. Climatología

La zona se caracteriza por un clima continental acusado, con una gran oscilación térmica anual. La temperatura media anual es de 11,7° C, siendo la temperatura media del otoño sensiblemente más baja que la de la primavera. La temperatura media de las mínimas absolutas anuales es de -8,08° C. Durante los meses de primavera se registran con frecuencia temperaturas mínimas que pueden ocasionar daños en los cereales y otros cultivos de invierno, si se encuentran en una fase de desarrollo sensible a las heladas (espigado, floración, etc.).

La media de máximas del mes más cálido sobrepasa los 29° C, lo que puede ocasionar “golpes de calor” si van asociados con humedades relativas bajas y con vientos secos.

Las fechas extremas de heladas pueden situarse entre el 16 de octubre y el 14 de mayo, con lo que resulta un periodo libre de heladas de unos 5 meses aproximadamente, llegando incluso algún año a tener un periodo frío o de heladas que puede llegar hasta los 8 meses.

El intervalo medio con temperaturas medias iguales o superiores a 12° C, que puede considerarse como temperatura umbral para los cultivos de verano no muy exigentes al calor, comprende desde primeros de mayo hasta finales de octubre (unos 180 días).

La precipitación media anual es de 435 mm. El factor R de erosividad de la lluvia es de 61.

## **6.2. Geología y Geomorfología**

La zona de estudio es joven desde el punto de vista geológico, perteneciendo al Mioceno Medio y Superior o recubrimientos cuaternarios. Se encuentra situada entre el centro y el borde Occidental de la cuenca Terciaria del Duero, cuyos materiales son neógenos en su mayor parte.

La cuenca Terciaria del Duero es una amplia sineclise de carácter tectónico, que fue colmándose de sedimentos. Al Oeste y al Sur domina el aporte de materiales silíceos (arcillas, arenas y conglomerados), mientras que al Este y al Norte domina el aporte de materiales calcáreos (arcillas de decalcificación, margas y calizas).

Las terrazas están constituidas por depósitos de gravas cuarcititas y calizas, generalmente bien cementadas en el caso de las más antiguas, e importantes contingentes de arenas en las más bajas. El lecho de inundación de río está formado fundamentalmente por limos arenosos con algunas acumulaciones de gravas. Son materiales muy permeables que dan lugar a un nivel de fuentes en el contacto con las arcillas miocenas y a un freático superficial bajo el manto aluvial del lecho del río, alimentado por éste.

El manto de arenas cuaternarias es de origen fluvial y posteriormente removidas por el viento, modeladas en dunas, llegando a alcanzar espesores de 10 a 15 metros. Existen áreas húmedas con presencia ocasional de charcas cuando el nivel freático asciende hasta la superficie.

El proceso de formación del relieve se inicia en el plioceno, alternando fases de erosión, alteración química y sedimentación. Una vez cortada la protección de las calizas, los ríos fueron excavando los valles mediante ampliación lateral, comiendo los materiales blandos infrayacentes, de modo que las calizas cedían por gravedad.

Durante los periodos fríos del cuaternario, que determinan un clima periglacial, los procesos fríos rematan la mayor parte de la obra de modelado, conformando las vertientes actuales. El paisaje se suaviza por fenómenos de soliflucción, reduciendo los contrastes altimétricos para dar lugar al relieve suavemente alomado que hoy presentan. En los valles abiertos en los páramos, los procesos fríos remodelan las fuertes vertientes de las cuestas, suavizando el talud y retocando los glaciares que enlazan con las terrazas del valle.

Actualmente, en el conjunto de la provincia, pueden distinguirse, en una primera aproximación, dos grandes dominios geomorfológicos. El más extenso, “la campiña”, está constituido por las llanuras modeladas en los materiales blandos del mioceno, con predominio de formas tendidas. El otro, “los páramos”, está constituido por formas fuertemente contrastadas en las que domina en condicionante estructural.

La zona de estudio se encuentra dentro del área conocida como Área de ampliación de la campiña a costa de los páramos por confluencia fluvial y retroceso de éstos, que ha dejado como evidencia cerros testigos que, separados de la masa del páramo, avanzan hacia la campiña. Es la superficie perfectamente horizontal del páramo, propiamente dicho, sólo accidentada por la incisión en cuna de la cabecera de los valles; son las cuestas que limitan el páramo, caracterizadas por su fuerte pendiente y por un perfil que suele descomponerse en tres tramos: el cantil, labrado en caliza, el talud, de forma cóncava, labrado en las margas y arcillas subyacentes, y el glacis, muy tendido, que enlaza con las terrazas del valle; son los valles de fondo plano y vertientes escarpadas; son finalmente, los cerros testigos y retazos de páramo, desgajados de la cuesta principal por un valle afluyente y que presentan, a veces, un perfil troncocónico y, a veces, un perfil cónico. Todas ellas, estrechamente relacionadas, constituyen la familia de formas, propia del dominio de los páramos.

Dentro de este conjunto se individualizan los dos grandes valles del Pisuerga y el Duero, especialmente el primero que tiene una anchura considerable en toda la provincia. Aquí dominan las cuestas a ambos lados del valle, pero el relieve del fondo se complica grandemente con las terrazas que introducen escalones o relieves destacados en forma de cordales paralelos al río.

Desde el punto de vista topográfico, el área queda entre 680 y 700 m.

Geomorfológicamente la zona está constituida por la acción erosiva que, durante el cuaternario, ha ejercido la red fluvial. En estas condiciones se consideran dos grandes superficies altas: la superior, desarrollada por diferenciación litológica, y otra, de acumulación, algo más baja. En estas superficies se encaja la red actual del Duero con formación de una serie de terrazas superficies morfológicas escalonadas.

También aparecen, según nos vamos alejando de las orillas del Duero, los rasgos más clásicos de la meseta castellana.

### **6.3. Hidrogeología**

El área ocupada por el presente proyecto se encuentra en la cuenca del Río Duero, del que se toma directamente el agua de riego, a través de una estación de bombeo correspondiente a la zona regable de Tordesillas, sector I y que distribuye a los distintos hidrantes que se encuentran a pie de parcela.

Dentro de dicho área no transcurre ningún curso de agua, tratándose de una zona con escasa pendiente y en la que los accidentes naturales son prácticamente inexistentes.

El Mapa de Reconocimiento Hidrológico de España (IGM-1971), considera los depósitos aluviales de vegas y terrazas como zonas de asiento de acuíferos libres en materiales permeables de porosidad intergranular y elevada transmisividad.

Los acuíferos libres asociados a los aluviales son, en el caso que nos ocupa, exclusivos del río Duero. En su estado original, era un acuífero regulado por el nivel del río, con aportes vega-cauce en periodos lluviosos y cauce-vega en estiaje.

#### 6.4. Vegetación

La vegetación actual, por ser una zona enormemente antropizada, se limita a tierras de cultivo (secano y regadío), lo que condiciona el paisaje de manera notoria.

Los cultivos de la zona son los siguientes:

Tabla 1: Cultivos actuales

Maíz	19%
Patata	17%
Girasol	11%
Cebada	9%
Alfalfa	8%
Trigo	7%
Remolacha	7%
Guisante verde	6%
Perdido	4%
Huerta	4%
Espinacas	3%
Árboles	2%
Vivero	1%
Barbecho	1%
Judía verde	1%

Se encuentran numerosas formaciones vegetales en el desarrollo del río como las alisedas (especie dominante más cercana al agua), fresnedas, alamedas, choperas (*Populus nigra*, *P. alba*), olmedas (*Ulmus minor*) y saucedas (*Salix alba*, *S. triandra*, *S. fragilis*) de meseta de los tramos más bajos

En el LIC del río Duero varias especies de plantas están presentes como es el caso del Jopillo (*Lythrum flexuosum*) y del trébol de las cuatro hojas (*Marsilea Strigosa*)

#### 6.5. Fauna

La fauna catalogada dentro de toda la extensión del LIC “Riberas del río Duero” es:

Tabla 2: Fauna del LIC "Riberas del Río Duero"

	Nombre científico	Nombre común
Mamíferos	-Lutra lutra	-Nutria
	-Galemys Pyrenaicus	-Desmán Ibérico
	-Miniopterus Schreibersi	-Murciélago de cueva
Peces	-Chondrostoma polylepis	-Boga del río
	-Rutilus arcasii	-Bermejuela
Invertebrados	-Coenagrion mercuriale	-Caballito del diablo
	-Euphydryas Aurinia	-Ondas rojas
Aves	-Ardea Cinerea	-Garza real

Los mamíferos, peces e invertebrados expuestos anteriormente están recogidos en la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de Mayo de 1992 relativa a la conservación de hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestres. Sin embargo, como hemos detallado anteriormente, aunque el LIC "Riberas del Río Duero" está próximo a la zona de actuación, ésta no está afectada por el mismo.

### 6.6. Vías pecuarias

La Ley 3/1995, de 23 de marzo establece el régimen jurídico de las vías pecuarias.

A pesar del declive que ha sufrido la trashumancia y del intrusismo por parte de las infraestructuras del que es víctima, las vías pecuarias siguen prestando un servicio a la cabaña ganadera nacional, repercutiendo de forma muy favorable sobre el medio ambiente y los recursos pastables, ya que suponen auténticos corredores ecológicos, esenciales para la migración, la distribución geográfica y el intercambio genético de las especies silvestres.

En su extremo occidental y coincidiendo con la carretera VP-9803 que une la autovía A-62 con San Miguel del Pino, se encuentra la única vía pecuaria afectada, que es la Colada de San Miguel del Pino, la cual deberá ser respetada.

### 6.7. Patrimonio arqueológico

Según los datos facilitados por el Servicio Territorial de Cultura de Valladolid, de la Junta de Castilla y León, en este apartado se reseñan los yacimientos arqueológicos documentados dentro de la zona afectada por el proyecto, catalogados como "suelo rústico de protección cultural" y que son los siguientes:

Tabla 3: Yacimientos arqueológicos

Yacimiento	Parcelas afectadas	Atribución Cultural	Tipología	Ubicación	Spf
MANZANO I 47-165-0007-24	Villamarciel (Tordesillas), polígono 406, parcelas 48, 50 y 71	Campaniforme / Bronce Medio	Lugar de habitación	X: 341404,21 Y: 4599917,38	6 ha
MANZANO II 47-165-0007-25	Villamarciel (Tordesillas), polígono 406, parcelas 68	Bronce	Indeterminado	X: 342233,51 Y: 4599950,11	6,30 ha
MANZANO – PEÑUELAS 47-165-0007-26	Villamarciel (Tordesillas), polígono 406, parcelas 54 y 65	Bronce Antiguo / Bronce Medio	Lugar de habitación	X: 341822,44 Y: 4600159,31	1,70 ha
EL HORNO 47-146-0001-04	San Miguel del Pino	Romano Altoimperial, Tardorromano	Indeterminado	X: 341190 Y: 4599536	6 ha
MIMBRERAL 47-165-0007-28	Villamarciel (Tordesillas), polígono 405, parcela 36, 5013	Tardorromano	Indeterminado	X: 341575,18 Y: 4599097,90	1,10 ha
EL CASTILLEJO 47-146-0001-02	San Miguel del Pino	Romano Hispano Visigodo medieval	Indeterminado	X: 340660 Y: 4599018	4,59 ha
LA MAJADA 47-146-0001-05	San Miguel del Pino	Prehistórico indeterminado	Transformación de materias primas	X: 340571 Y: 4598529	2,30 ha
EL COTO 47-146-0001-03	San Miguel del Pino	Tardorromano	Necrópolis. Lugar de habitación	X: 341205 Y: 4598848	2,20 ha
LOS LEVANTES / AJOS CORTOS 47-146-0001-01	San Miguel del Pino	Tardorromano	Asentamiento rural. Necrópolis	X: 341017 Y: 4598081	15 ha

En ninguna de las parcelas afectadas se va a realizar una actividad distinta de la agrícola propiamente dicha, por lo que no se prevé que exista ninguna afección sobre el Patrimonio Arqueológico inventariado. Sin embargo, dado que la ubicación prevista para la nave se encuentra en la parcela 66 del polígono 406 de Tordesillas, que linda con la parcela 65 del mismo polígono, en la cual se encuentra el yacimiento de Manzano-Peñuelas, habrá que tomar durante la ejecución de las obras, las medidas preventivas necesarias para la conservación y salvaguarda de elementos culturales que figuran en dicho yacimiento.

Todos los yacimientos relacionados se encuentran ubicados geográficamente en el plano nº 4

### **6.8. Medio Socioeconómico**

Los términos municipales que conforman la zona de estudio son San Miguel del Pino y Tordesillas, en su anejo de Villamarciel, en la provincia de Valladolid.

La actividad predominante de la zona es la agricultura y, en general se puede decir que, a pesar de su clima severo, de pocas lluvias y temperaturas extremas tanto en invierno como en verano, el rendimiento medio de los cultivos, especialmente los de regadío, superan las medias provinciales.

La cabaña ganadera se encuentra principalmente representada por las explotaciones de ganado ovino, bovino y porcino.

El desarrollo ganadero en el municipio se basa fundamentalmente en la producción de leche a partir de ganado ovino y bovino, en la producción de lechazo en régimen extensivo y en la producción de porcino intensivo.

Según el Padrón municipal a 1 de enero de 2012, publicado por el Instituto Nacional de Estadística, la población de San Miguel del Pino es de 293 habitantes y la de Villamarciel de 307 habitantes.

## **7. Acciones y efectos ambientales del proyecto**

Para analizar los efectos que el presente proyecto va a tener sobre los factores ambientales, es necesario hacer una comparación entre la situación actual y la prevista durante y después de ejecutado el proyecto.

Las mayores alteraciones se van a producir en la fase de construcción de la nave, debido a las excavaciones y retirada de suelo, las conducciones eléctricas y la propia construcción. En esta fase, no se va a producir una gran cantidad de escombros y sobrantes de excavación, pero de existir, se llevarán a vertederos autorizados.

Con la construcción de la nave, se produce un impacto leve y puntual durante la ejecución de las obras, junto con un cierto impacto visual, aunque dada la ubicación de la misma, se considera mínimo, ya que la zona se encuentra bastante antropizada.

Respecto a la explotación agrícola, los impactos que se esperan son mínimos, ya que no varía en gran medida respecto a la actividad que se desarrolla en la actualidad. Sin embargo, en cuanto a los efectos positivos sobre el Medio Ambiente, se espera que el uso más eficiente de los medios de producción, producirá un impacto positivo, mientras que el hecho de crear parcelas agrícolas de un tamaño muy superior al actuar, uniendo parcelas catastrales, disminuirá las linderas que actualmente pueden servir en cierta medida de refugio para la fauna.

El conjunto de acciones y efectos más destacables y las fases en las que se producen como consecuencia del proyecto, es el siguiente.

## 7.1. Desglose de las acciones y efectos ambientales del proyecto

Tabla 4: Acciones y efectos ambientales previstos

Fase de construcción de la nave	
ACCIONES	EFECTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones de obra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efecto temporal, desaparece con la obra</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertederos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escasa cantidad de escombros, que se enviarán a vertedero autorizado</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nave de almacenamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración del paisaje mínima, ya que existen otras naves diseminadas.</li> <li>• Afección nula a los yacimientos arqueológicos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Electrificación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración del paisaje leve, ya que requiere poca longitud y existen actualmente numerosas líneas.</li> </ul>
Fase de explotación agraria	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento del tamaño de las parcelas agrícolas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacto positivo por mejora de la eficiencia del uso de la maquinaria</li> <li>• Impacto leve por la disminución de las linderas y ribazos. En la actualidad la superficie que ocupan es mínimo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo del agua de riego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor eficiencia en el uso del agua de riego. Ahorro de agua.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de insumos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Racionalización del uso de fertilizantes y fitosanitarios</li> </ul>

Del cuadro anterior se deduce que los efectos negativos producidos por la construcción de las infraestructuras y la eliminación de ribazos, se compensa sobradamente con el incremento de la eficiencia de la utilización de los medios de producción en la fase de explotación agraria, especialmente en el uso de la maquinaria. Por otro lado, el hecho de ser una zona fuertemente antropizada, resta

impacto visual a la nave de almacenamiento que se va a construir, ya que en la actualidad ya son muchas las naves e infraestructuras agrícolas existentes.

Los demás efectos debidos a la ejecución de las obras, son temporales o irrelevantes, si se adoptan las medidas pertinentes.

## 7.2. Matriz de valoración de impactos.

Para la valoración de los impactos, se van a cuantificar los impactos negativos del proyecto al medio desde los puntos de vista medioambiental y socio económico, en cada una de las fases del proyecto, con la siguiente escala:

**G:** Grave

**M:** Medio

**L:** Leve

**I:** Inapreciable

Tabla 5: Matriz de valoración de impactos

ACCIONES	MEDIO ABIÓTICO				MEDIO BIÓTICO			MEDIO PERCEPTIVO	MEDIO ECONOMICO		MEDIO SOCIO CULTURAL	
	GEOLOGÍA	SUELO	AGUA	AIRE	FAUNA	FLORA	VEGETACIÓN		ECONOMIA	DEMOGRAFIA	EMPLEO	HABITOS Y COSTUMBRES
Movimiento tierras	G	G	L	I	L	M	M	M	I	I	G	I
Hormigonado	M	M	M	I	M	M	M	L	I	I	M	I
Albañilería	I	I	L	I	I	I	I	I	I	I	M	I
Escombros	L	M	M	I	L	L	M	L	I	I	I	I
Laboreo del suelo	M	G	I	I	L	L	G	I	I	I	L	I
Fertilización	M	M	L	I	L	M	L	L	I	I	L	I
Implantación del cultivo	M	M	I	I	L	L	M	L	I	I	L	I
Tratamientos Fitosanitarios	M	M	G	I	G	M	G	I	I	I	L	I

## 8. Medidas protectoras y correctoras

Como ya se ha comentado en el apartado 5 del presente informe “Afección a la Red Natura”, la zona del proyecto no afecta ningún área catalogada como Lugar de Interés Comunitario (LIC), ni como Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA), que son las que en su conjunto, componen la Red Natura.

Las medidas protectoras y correctoras que se proponen son las siguientes:

### a) Fase de construcción:

- Evitar la creación de polvo regando durante la fase de movimiento de tierras.
- Realizar las labores de obra siguiendo el código de responsabilidad medioambiental, regulado por la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Evitar la limpieza de vehículos de construcción en la zona.
- Los vehículos deberán ser revisados en cuanto a las emisiones, ruidos y fluidos, mediante la correspondiente Inspección Técnica de Vehículos.

En cuanto al tendido eléctrico, con objeto de evitar choques y/o electrocuciones de la avifauna:

- Utilización de cadenas de aisladores suspendidos en todos los apoyos, evitando así los aisladores rígidos sobre crucetas no aislantes.
- Evitar la instalación de apoyos de amarre, anclaje y ángulo, de puentes flojos por encima de travesaños y cabeceras de postes, incluidos los dispositivos tipo “cuello de cisne o farolillo”.
- Emplear un armado en tresbolillo en los apoyos, por ser los más seguros ante el riesgo de electrocución para todo el conjunto de especies.

### b) Fase de explotación:

- Realizar las labores agrícolas respetando Real Decreto 486/2009, de 3 de abril, por el que se establecen los requisitos legales de gestión y las buenas condiciones agrarias y medioambientales que deben cumplir los agricultores que reciban pagos directos en el marco de la política agrícola común, los beneficiarios de determinadas ayudas de desarrollo rural, y los agricultores que reciban ayudas en virtud de los programas de apoyo a la reestructuración y reconversión y a la prima por arranque del viñedo.
- Realizar las labores en el momento óptimo para el suelo, con tempero y mediante prácticas que controlen la erosión.
- Utilizar productos autorizados, respetando los plazos de seguridad y las mezclas entre ellos. Se llevará un control de las fechas de aplicación y las dosis.
- No aplicar productos sobre arroyos, pozos o corrientes fluviales, evitando la deriva.

- No se realizarán tratamientos fitosanitarios en condiciones medioambientales inadecuadas de viento o humedad.
- Usar los productos más específicos posibles para cada cultivo y necesidad.
- Los vehículos agrícolas deben ser revisados mediante la pertinente Inspección Técnica de Vehículos con el fin de controlar las emisiones de ruido y de gases.
- Los envases de los productos fitosanitarios, así como los productos sobrantes, se expedirán al correspondiente punto SIGFITO autorizado.
- El aceite de los tractores será cambiado en establecimientos autorizados y que realicen el adecuado tratamiento de los mismos.

## 9. Programa de Vigilancia Ambiental

Se establecen a continuación mediante fichas un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) con el objetivo de garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas para aquellas fases en las que se requiere una minimización del impacto ambiental de la actuación. El responsable de llevarlo a cabo será el Capataz de la Explotación.

Si se observara alguna anomalía en el transcurso de la realización de la actividad, las instituciones competentes actuarán en consecuencia.

El esquema seguido para la elaboración del presente programa atiende a los diferentes elementos que se desea proteger frente a las afecciones de la modernización del regadío:

1. Protección de la calidad del aire.
2. Protección del suelo.
3. Protección de la vegetación.
4. Protección del paisaje.
5. Gestión de residuos.
6. Protección del patrimonio arqueológico.

### 9.1. Protección de la calidad del aire

Tabla 6: Programa de vigilancia de la calidad del aire

Fase/ Código	Construcción / A1
<b>Medida</b>	<b>Control de la calidad atmosférica (Contaminación por polvo).</b>
<b>Variable ambiental</b>	Atmósfera
<b>Objetivo</b>	Minimizar el polvo y las partículas en suspensión en el aire

<b>Indicador</b>	Formación de nubes de polvo Acumulación evidente de polvo en la vegetación
<b>Justificación</b>	La suspensión de partículas en el aire de una forma continua puede provocar alteraciones fisiológicas en los seres vivos y en particular a los habitantes de núcleos poblados.
<b>Puntos de control</b>	Núcleos urbanos y parcelas de cultivos aledañas a la obras aleatoriamente.
<b>Parámetros de control</b>	Inspección visual de contraste entre hojas limpias y hojas con deposición de polvo que enmascare el color de la hoja
<b>Periodicidad del control</b>	Periodo de obras. Durante el movimiento de tierras.
<b>Otras medidas</b>	Riegos en la zona de actuación, con agua no potable Uso de procedimientos o tecnologías que generen menor cantidad de polvo. Limitación de la velocidad de las máquinas y vehículos
<b>Competencia</b>	Dirección de obra
<b>Presupuesto</b>	Incluido en el pliego de condiciones del contrato.
<b>Fase/ Código</b>	<b>Construcción / A2</b>
<b>Medida</b>	<b>Control de la calidad atmosférica (Contaminación por gases)</b>
<b>Variable ambiental</b>	Atmósfera
<b>Objetivo</b>	Cumplimiento de la normativa sobre emisiones de gases contaminantes a la atmósfera
<b>Indicador</b>	Porcentaje de gases emitidos por la chimenea o tubo de escape de los vehículos.
<b>Justificación</b>	La emisión de gases contaminantes al aire de una forma continua contribuye al cambio climático.
<b>Puntos de control</b>	Área auxiliar de obra
<b>Parámetros de control</b>	Cartilla de haber superado la Inspección técnica de Vehículos (ITV) de cada uno de los vehículos participantes en la ejecución

<b>Valores de referencia</b>	No disponer de la certificación de haber superado la ITV Criterio del Director medioambiental de obra						
<b>Periodicidad del control</b>	La marcada o prefijada por la Inspección técnica de Vehículos						
<b>Duración de control</b>	Periodo de obras.						
<b>Otras medidas</b>	Se solicitara el control de emisión en cualquier momento en el que el Director Ambiental de obra considere que un vehículo puede estar vulnerando la normativa sobre emisiones						
<b>Competencia</b>	Dirección de obra						
<b>Presupuesto</b>	Incluido en el pliego de condiciones del contrato.						
<b>Fase/ Código</b>	<b>Construcción / A3</b>						
<b>Medida</b>	<b>Control de la calidad atmosférica. (Contaminación por ruido).</b>						
<b>Variable ambiental</b>	Atmósfera						
<b>Objetivo</b>	Minimizar el ruido, para no alterar el sosiego de las personas y animales.						
<b>Indicador</b>	Nivel acústico (Db)						
<b>Justificación</b>	La producción de ruido implica una generación de molestias a la población y a la fauna, pudiendo constituir una pérdida de su hábitat.						
<b>Puntos de control</b>	En área auxiliar de obra. En los accesos más utilizados. Parcelas prefijadas mediante muestreo aleatorio por la dirección de obra, aledañas al tajo las obras.						
<b>Parámetros de control</b>	Instrumental para la medición de la contaminación acústica						
<b>Valores de referencia</b>	Los límites máximos admisibles están establecidos, bien por los reglamentos números 41 y 51 anejos al acuerdo de ginebra de 20 de marzo de 1958, para la homologación de vehículos nuevos y decretos que lo desarrollan, o en caso de ser de carácter más restrictivo y ser de aplicación por las normativas de carácter local.  Niveles máximos de ruido admisibles db(a)						
	<table border="1"> <tr> <td>punto receptor</td> <td>7-23 h</td> <td>23-7 h</td> </tr> <tr> <td>instalaciones industriales</td> <td>75</td> <td>70</td> </tr> </table>	punto receptor	7-23 h	23-7 h	instalaciones industriales	75	70
punto receptor	7-23 h	23-7 h					
instalaciones industriales	75	70					

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

	zonas comerciales	70	60
	viviendas y áreas residenciales	65	55
	zonas de interés faunístico	60	50
	centros religiosos, educativos.	55	55
	centros hospitalarios	55	45
<b>Periodicidad del control</b>	Quincenal		
<b>Duración de control</b>	Periodo de obras.		
<b>Otras medidas</b>	Cumplimiento de la normativa para la homologación de la maquinaria.		
<b>Competencia</b>	Dirección de obra		
<b>Presupuesto</b>	Incluido en el pliego de condiciones del contrato.		

## 9.2. Protección del suelo

Tabla 7: Programa de vigilancia de la calidad del suelo

Fase/ Código	Construcción / S1
<b>Medida</b>	<b>Restricciones al acceso de la maquinaria fuera de la zona de obra para protección de suelo y la vegetación</b>
<b>Variable ambiental</b>	Edafología
<b>Objetivo</b>	Restricciones al acceso de la maquinaria fuera de la zona de obra para protección de suelo y la vegetación
<b>Indicador</b>	Señalización (jalonamiento y encintado) de la zona por donde puede transitar la maquinaria -los caminos de acceso a la obra- y otros elementos auxiliares.
<b>Justificación</b>	Protección de factores medioambientales sensibles.
<b>Puntos de control</b>	En área auxiliar de obra. En los accesos más utilizados. Parcelas prefijadas mediante muestreo aleatorio por la dirección de obra, aledañas al tajo las obras.
<b>Parámetros de control</b>	Porcentaje de suelo afectado respecto del total señalado
<b>Valores de referencia</b>	75%
<b>Periodicidad del control</b>	Semanal.
<b>Duración de control</b>	Durante todo el periodo de obras.

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

<b>Otras medidas</b>	Reparación de la señalización y en caso de reincidir intensificación de la misma. Recogida de señalizado una vez termine la obra.
<b>Competencia</b>	Dirección de obra
<b>Presupuesto</b>	Incluido en el pliego de condiciones del contrato.
<b>Fase/ Código</b>	<b>Construcción / S2</b>
<b>Medida</b>	<b>Control de la contaminación de suelos.</b>
<b>Variable ambiental</b>	Edafología.
<b>Objetivo</b>	Minimizar el riesgo de contaminación por accidente o incidente de las máquinas de obra.
<b>Indicador</b>	Existencia de manchas patentes en el suelo debidas a combustibles y carburantes de la maquinaria, vertidos de hormigón, expresada en porcentaje sobre suelo no afectado o contaminado.
<b>Justificación</b>	La contaminación continuada provoca graves afecciones irreversibles a los horizontes profundos del suelo.
<b>Puntos de control</b>	En área auxiliar de obra. En los accesos más utilizados. Parcelas prefijadas mediante muestreo aleatorio por la dirección de obra, aledañas al tajo las obras.
<b>Parámetros de control</b>	Control visual de manchas
<b>Valor límite</b>	5%
<b>Periodicidad del control</b>	Final de la obra
<b>Duración de control</b>	Periodo de obras.
<b>Otras medidas</b>	Revisión homologada de la maquinaria periódica. Mezclado con arena, paja, etc., los vertidos accidentales o incidentales
<b>Competencia</b>	Dirección de obra
<b>Presupuesto</b>	Incluido en el pliego de condiciones del contrato.
<b>Fase/ Código</b>	<b>Construcción / S3</b>

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

<b>Medida</b>	<b>Gestión adecuada del suelo vegetal para el aprovechamiento de su potencial</b>
<b>Variable ambiental</b>	Suelo-vegetación
<b>Objetivo</b>	Preservar el potencial biológico del suelo.
<b>Indicador</b>	Número de semillas de germinadas contenidas en el suelo almacenado a lo largo del tiempo. (en condiciones de laboratorio)
<b>Justificación</b>	Aprovechar el horizonte orgánico de suelo como recurso natural de banco de semillas.
<b>Puntos de control</b>	En la zona de acopio de tierra vegetal.
<b>Parámetros de control</b>	Los acopios de tierra vegetal se realizarán según se dispone en las medidas preventivas. Se realizarán pruebas de germinación para conocer si la tierra se puede emplear para revegetar la zona.
<b>Valor límite</b>	50% de semillas germinadas.
<b>Periodicidad del control</b>	Final de la obra.
<b>Duración de control</b>	Periodo de obras.
<b>Otras medidas</b>	Riegos en la zona de acopio, con agua no potable.
<b>Competencia</b>	Dirección de obra.
<b>Presupuesto</b>	Incluido en el pliego de condiciones de la obra.
<b>Fase/ Código</b>	<b>Construcción / S4</b>
<b>Medida</b>	<b>Restauración edáfica de zonas degradadas.</b>
<b>Variable ambiental</b>	Edafología
<b>Objetivo</b>	Restauración de pistas abiertas por maquinaria, acondicionamiento de las zonas de vertido y de las áreas empleadas como parque de maquinaria
<b>Indicador</b>	Porcentaje de superficie de suelo con presencia de residuos, suelo compactado, áreas no acondicionadas frente a la superficie total de la zona a evaluar

<b>Justificación</b>	La degradación de suelos por procesos físicos-químicos suelen ser irreversibles corto plazo a partir de un grado determinado de afección
<b>Puntos de control</b>	En área auxiliar de obra. En los accesos más utilizados. Parcelas prefijadas mediante muestreo aleatorio por la dirección de obra, aledañas al tajo las obras.
<b>Parámetros de control</b>	25% Arado o escarificación de zonas afectada por compactación.
<b>Valor límite</b>	Criterio del Director medioambiental de obra
<b>Periodicidad del control</b>	Final periodo de obra.
<b>Duración de control</b>	Periodo de obras.
<b>Otras medidas</b>	Recogida exhaustiva de residuos y depósito en vertedero apropiado.
<b>Competencia</b>	Dirección de obra
<b>Presupuesto</b>	Incluido en el pliego de condiciones de la obra.

### 9.3. Protección de la vegetación

Tabla 8: Programa de vigilancia de la calidad de la vegetación

<b>Fase/ Código</b>	<b>Construcción /V1</b>
<b>Medida</b>	<b>Conservación del arbolado a través del replanteo eventual del trazado</b>
<b>Variable ambiental</b>	Vegetación
<b>Objetivo</b>	Protección de vegetación madura en los tajos de trabajo.
<b>Indicador</b>	Porcentaje de plantas afectadas de diámetro superior a 40 cm, medido a 1 metro de altura, respecto a los totales de un tramo prefijado.
<b>Justificación</b>	Proteger los escasos bosquetes de vegetación existentes en la zona de actuación.
<b>Puntos de control</b>	Esta medida es de especial importancia en la parcela en la que se va a ubicar la nave.

<b>Parámetros de control</b>	Posibles plantas dañadas
<b>Periodicidad del control</b>	Puntual al comienzo de cada tajo
<b>Duración de control</b>	Durante la duración de la obra en el tajo
<b>Otras medidas</b>	Elección del lugar de replanteo de la nave en el que menor número de árboles se vean afectados. Replanteo de los árboles afectados en el área de la parcela restante.
<b>Competencia</b>	Dirección ambiental de obra.
<b>Presupuesto</b>	Incluido en el pliego de condiciones de la obra.

#### 9.4. Protección del paisaje

Tabla 9: Programa de vigilancia de la calidad del paisaje

<b>Fase/ Código</b>	<b>Ejecución/P1</b>
<b>Medida</b>	<b>Integración paisajística de las infraestructuras</b>
<b>Variable ambiental</b>	Paisaje
<b>Objetivo</b>	Adecuación paisajística de la nave.
<b>Indicador</b>	Similitud a las construcciones ya existentes en el entorno.
<b>Justificación</b>	La alteración del paisaje del mismo con estructuras modernas supone un detrimento que no tiene que ocurrir.
<b>Puntos de control</b>	En los tajo de obra donde se construyan dichas instalaciones.
<b>Parámetros de control</b>	Ejecución de los diseños establecidos.
<b>Valores de referencia</b>	Criterio del Director medioambiental de la obra.
<b>Periodicidad del control</b>	Control de planos previo al inicio de la obra. Control de la ejecución correcta de los mismos.
<b>Duración del control</b>	Durante la construcción de la infraestructura.
<b>Otras medidas</b>	Los árboles existentes en la parcela actuarán de pantalla visual.

<b>Competencia</b>	Promotor del proyecto
<b>Presupuesto</b>	Incluido en el pliego de condiciones de la obra.

## 9.5. Gestión de residuos

Tabla 10: Programa de gestión de los residuos

<b>Fase/ Código</b>	<b>Construcción/R1</b>
<b>Medida</b>	<b>Gestión de residuos inertes y peligrosos</b>
<b>Variable ambiental</b>	Medio Natural
<b>Objetivo</b>	Recogida y gestión de residuos inertes y peligrosos generados en la fase de construcción.
<b>Indicador</b>	Todo tipo de residuos generados.
<b>Justificación</b>	Cualquier actuación en el medio no debe generar una alteración mayor que la prevista.
<b>Puntos de control</b>	En toda la obra. Pero además existirán áreas de recogida ó almacenamiento de residuos perfectamente señalizadas e impermeabilizadas.
<b>Parámetros de control</b>	Residuos inertes y peligrosos generados.
<b>Valores de referencia</b>	El medio en el que se realizan las actuaciones debe quedar libre de residuos una vez terminadas éstas.
<b>Periodicidad del control</b>	Se vigilará diariamente que todos los residuos generados queden almacenados correctamente al cabo del día. Los jalonamientos deben retirarse y reciclarse al terminar la obra.
<b>Duración del control</b>	Durante toda la obra.
<b>Otras medidas</b>	Se controlará la procedencia de los materiales de obra (Canteras autorizadas locales, ISO, etc.)
<b>Competencia</b>	Dirección ambiental de la obra
<b>Presupuesto</b>	Incluido en el pliego de condiciones del contrato.

## 9.6. Protección del Patrimonio Arqueológico

Tabla 11: Programa de vigilancia del patrimonio arqueológico

Fase/ Código	Ejecución/MC1
<b>Medida</b>	<b>Control del patrimonio arqueológico y cultural</b>
<b>Variable ambiental</b>	Medio Cultural
<b>Objetivo</b>	Protección de los posibles restos pertenecientes al patrimonio arqueológico existentes o que pudieran descubrirse y verse afectados por las obras
<b>Indicador</b>	Bienes inventariados y restos aparecidos durante las obras
<b>Justificación</b>	La presencia de yacimientos arqueológicos cercanos hace posible una afección por accidente si no se toman medidas para evitarlo.
<b>Puntos de control</b>	Se protegerán aquellos yacimientos recogidos en el Inventario del Medio Cultural y que puedan ser afectados por el tráfico de maquinaria u obras. Se vigilará la excavación de las zanjas que se han de realizar para construir la nave.
<b>Parámetros de control</b>	Yacimientos recogidos en el Inventario del Medio Cultural. Control visual previo a los movimientos de tierra.
<b>Valores de referencia</b>	Incumplimiento de las previsiones establecidas para la protección de este patrimonio
<b>Periodicidad del control</b>	Durante excavación.
<b>Duración del control</b>	Durante la construcción de la infraestructura.
<b>Otras medidas</b>	Deberán respetarse los yacimientos cercanos y los posibles encontrados durante las actuaciones. Ello puede exigir el replanteo eventual de la nave, de cara a no afectar a yacimientos valiosos.
<b>Competencia</b>	Promotor del proyecto
<b>Presupuesto</b>	Incluido en el pliego de condiciones de la obra.

## 10. Conclusiones

Como consecuencia, a pesar de no estar dentro de ninguno de los supuestos en los que exige la Ley que el presente proyecto se someta a Evaluación de Impacto Ambiental, se prevé que con las medidas propuestas, así como con el PVA, el impacto será mínimo y lo suficientemente controlado.

# MEMORIA

## Anejo 11: Estudio de Eficiencia Energética

---

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

## ÍNDICE ANEJO 11

<b>1. Certificado de eficiencia energética del proyecto .....</b>	<b>3</b>
---	----------

## 1. Certificado de Eficiencia Energética del proyecto

Se redacta el presente Certificado como anejo a la Memoria del Proyecto cuyos datos figuran a continuación, con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Real Decreto 47/2007, de 19 de enero por el que se aprueba el Procedimiento Básico para la Certificación de Eficiencia Energética de Edificios de Nueva Construcción.

### A) DATOS IDENTIFICATIVOS DEL EDIFICIO:

<b>Proyecto</b>	<i>Nave para Proyecto Fin de Grado</i>
<b>Situación</b>	<i>Tordesillas</i>
<b>Provincia</b>	<i>Valladolid</i>
<b>Promotor</b>	<i>Comunidad de Regantes de Tordesillas</i>
<b>Proyectista edificio</b>	<i>María Elena de Esteban Rodrigo</i>

### B) NORMATIVA ENERGÉTICA DE APLICACIÓN:

- R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. DB-HE Ahorro de Energía y R.D. 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se modifica el R.D. 314/2006
- (Desde el 29/02/2008), los proyectos que soliciten licencia de obras, R.D. 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios
- R.D. 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias

Tal y como establece el Real Decreto 47/2007, de 19 de enero por el que se aprueba el Procedimiento Básico para la Certificación de Eficiencia Energética de Edificios de Nueva Construcción, en su Artículo 2 (ámbito de aplicación):

2.2 Se excluyen del ámbito de aplicación:

e) Edificios industriales y agrícolas, en la parte destinada a talleres, procesos industriales y agrícolas no residenciales.

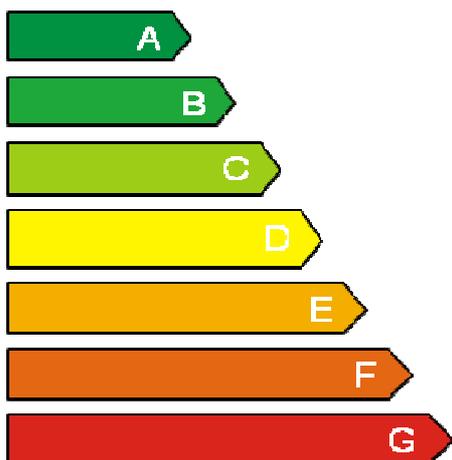
Por tanto, **ESTE EDIFICIO NO NECESITA LA OBTENCIÓN DE CALIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.**

## CALIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

PROYECTO

VÁLIDA HASTA 21/06/2023

Más



Menos

Edificio:

PROYECTO FIN DE CARRERA

Localidad / Zona Climática:

TORDESILLAS, VALLADOLID, III

Uso del Edificio

AGROPECUARIO

La clasificación de eficiencia energética se ha obtenido mediante el procedimiento simplificado recogido en el Documento Reconocido: "**Opción Simplificada para la Calificación de Eficiencia Energética de Edificios de Viviendas**"

Palencia, Junio de 2013

La alumna:

M. Elena de Esteban Rodrigo

# MEMORIA

## Anejo 12: Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición

## ÍNDICE ANEJO 12

<b>1. Estimación de los residuos que se van a generar .....</b>	<b>4</b>
1.1. Generalidades .....	4
1.2. Clasificación y descripción de los residuos.....	4
1.3. Estimación de los residuos a generar .....	5
<b>2. Medidas para la prevención de estos residuos .....</b>	<b>6</b>
2.1. Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan.....	6
2.2. Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización .....	7
2.3. Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero.....	7
2.4. Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.....	7
2.5. Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización .....	7
2.6. Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.....	7
2.7. El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.....	8
2.8. La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.....	8
2.9. Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.....	8
2.10. Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.....	8
<b>3. Operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de     estos residuos .....</b>	<b>9</b>
3.1. Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción .....	9
3.2. Medidas de segregación “In Situ” previstas (Clasificación / Selección).....	11

3.3. Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos.....	11
3.4. Previsión de operaciones de valorización “in situ” de los residuos generados .....	12
3.5. Destino previsto para los residuos no reutilizables no valorizables “in situ” .....	12
3.6. Tratamiento y destino de cada tipo de residuos .....	12
<b>4. Instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc... 15</b>	

# **1. Estimación de los residuos que se van a generar. Identificación de los mismos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos (LER) publicada por orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores**

## **1.1. Generalidades**

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, los cuales sus características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Así, por ejemplo, al iniciarse una obra es habitual que haya que derribar una construcción existente y/o que se deban efectuar ciertos movimientos de tierras. Durante la realización de la obra también se origina una importante cantidad de residuos en forma de sobrantes y restos diversos de embalajes.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra y el derribo con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos que se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En efecto, en cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

La previsión incluso debe alcanzar a la gestión de los residuos del comedor del personal y de otras actividades, que si bien no son propiamente la ejecución material se originarán durante el transcurso de la obra: reciclar los residuos de papel de la oficina de la obra, los toners y tinta de las impresoras y fotocopiadoras, los residuos biológicos, etc.

En definitiva, ya no es admisible la actitud de buscar excusas para no reutilizar o reciclar los residuos, sin tomarse la molestia de considerar otras opciones.

## **1.2. Clasificación y descripción de los residuos**

### *1.2.1. RCDs de nivel I*

Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

### *1.2.2. RCDs de nivel II*

Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

### **1.3. Estimación de los residuos a generar**

La estimación se realizará en función de la categorías indicadas anteriormente, y expresadas en Toneladas y Metros Cúbicos tal y como establece el RD 105/2008.

En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m<sup>2</sup> construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m<sup>3</sup>. En base a estos datos, se estiman todos los residuos de la obra.

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados para obras similares de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

Tabla 1: Dimensionamiento tipo de los residuos de la construcción

Estimación de residuos		
Superficie Construida TOTAL (A)	1.000,00	m <sup>2</sup>
Superficie Construida BAJO RASANTE (B)	0,00	m <sup>2</sup>
Superficie a DEMOLER (C)	0,00	m <sup>2</sup>
Volumen de residuos (A x 0,10)+(C x 3,00)	100,00	m <sup>3</sup>
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m <sup>3</sup> )	1,10	Tn/m <sup>3</sup>
Toneladas de residuos	110,00	Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	0,00	m <sup>3</sup>

RCDs Nivel I			
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Tn Toneladas de cada tipo de RDC	d Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	V m <sup>3</sup> Volumen de Residuos

TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN			
Tierras y pétreos procedentes de la excavación	0,00	1,50	0,00

RCDs Nivel II				
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% % de peso	Tn Toneladas de cada tipo de RDC	d Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	V m <sup>3</sup> Volumen de Residuos

RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,05	5,50	1,30	4,23
2. Madera	0,04	4,40	0,60	7,33
3. Metales	0,03	2,75	1,50	1,83
4. Papel	0,00	0,33	0,90	0,37
5. Plástico	0,02	1,65	0,90	1,83
6. Vidrio	0,01	0,55	1,50	0,37
7. Yeso	0,00	0,22	1,20	0,18
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,14</b>	<b>15,40</b>		<b>16,15</b>

RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,04	4,40	1,50	2,93
2. Hormigón	0,12	13,20	1,50	8,80
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,54	59,40	1,50	39,60
4. Piedra	0,05	5,50	1,50	3,67
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,75</b>	<b>82,50</b>		<b>55,00</b>

RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,07	7,70	0,90	8,56
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,04	4,40	0,50	8,80
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,11</b>	<b>12,10</b>		<b>17,36</b>

## 2. Medidas para la prevención de estos residuos

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos:

### 2.1. Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien

embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

## **2.2. Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización**

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos.

El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

## **2.3. Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero**

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

## **2.4. Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión**

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

## **2.5. Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización**

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

## **2.6. Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos**

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

### **2.7. El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios**

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

### **2.8. La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión**

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos.

Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos.

Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

### **2.9. Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella**

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de materiales de embalaje que padecemos.

### **2.10. Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente**

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo

### **3. Operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos**

#### **3.1. Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción**

De manera esquemática, el proceso a seguir en la Planta de Tratamiento es el siguiente:

- Recepción del material bruto.
- Separación de Residuos Orgánicos y Tóxicos y Peligrosos (y envío a vertedero o gestores autorizados, respectivamente).
- Estocaje y reutilización de tierras de excavación aptas para su uso.
- Separación de voluminosos (Lavadoras, T.V., Sofás, etc.) para su reciclado.
- Separación de maderas, plásticos cartones y férricos (reciclado).
- Tratamiento del material apto para el reciclado y su clasificación.
- Reutilización del material reciclado (áridos y restauraciones paisajísticas).
- Eliminación de los inertes tratados no aptos para el reciclado y sobrantes del reciclado no utilizado.

La planta de tratamiento dispondrá de todos los equipos necesarios de separación para llevar a cabo el proceso descrito. Además contará con una extensión, lo suficientemente amplia, para la eliminación de los inertes tratados, en la cual se puedan depositar los rechazos generados en el proceso, así como los excedentes del reciclado, como más adelante se indicará.

La planta dispondrá de todas las medidas preventivas y correctoras fijadas en el proyecto y en el Estudio y Declaración de Impacto Ambiental preceptivos:

- Sistemas de riego para la eliminación de polvo.
- Cercado perimetral completo de las instalaciones.
- Pantalla vegetal.
- Sistema de depuración de aguas residuales.
- Trampas de captura de sedimentos.
- Etc.

Estará diseñada de manera que los subproductos obtenidos tras el tratamiento y clasificación reúnan las condiciones adecuadas para no producir riesgo alguno y cumplir las condiciones de la legislación vigente.

Las operaciones o procesos que se realizan en el conjunto de la unidad vienen agrupados en los siguientes:

- Proceso de recepción del material.
- Proceso de triaje y de clasificación.
- Proceso de reciclaje.
- Proceso de estocaje.
- Proceso de eliminación.

Pasamos a continuación a detallar cada uno de ellos:

### *3.1.1. Proceso de recepción del material*

A su llegada al acceso principal de la planta los vehículos que realizan el transporte de material a la planta así como los que salen de la misma con subproductos, son sometidos a pesaje y control en la zona de recepción.

### *3.1.2. Proceso de triaje y clasificación*

En una primera fase, se procede a inspeccionar visualmente el material. El mismo es enviado a la plaza de estocaje, en el caso de que sea material que no haya que tratar (caso de tierras de excavación). En los demás casos se procede al vaciado en la plataforma de recepción o descarga, para su tratamiento.

En la plataforma de descarga se realiza una primera selección de los materiales más voluminosos y pesados. Asimismo, mediante una cizalla, los materiales más voluminosos, son troceados, a la vez que se separan las posibles incrustaciones férricas o de otro tipo.

Son separados los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, siendo incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos.

Tras esta primera selección, el material se incorpora a la línea de triaje, en la cual se lleva a cabo una doble separación. Una primera separación mecánica, mediante un tromel, en el cual se separan distintas fracciones: metálicos, maderas, plásticos, papel y cartón así como fracciones pétreas de distinta granulometría.

El material no clasificado se incorpora en la línea de triaje manual. Los elementos no separados en esta línea constituyen el material de rechazo, el cual se incorpora a vertedero controlado. Dicho vertedero cumple con las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Todos los materiales (subproductos) seleccionados en el proceso anterior son recogidos en contenedores y almacenados en las zonas de clasificación (trojes y contenedores) para su posterior reciclado y/o reutilización.

### *3.1.3. Proceso de reciclaje*

Los materiales aptos para ser reciclados, tales como: férricos, maderas, plásticos, cartones etc., son reintroducidos en el ciclo comercial correspondiente, a través de empresas especializadas en cada caso.

En el caso de residuos orgánicos y basuras domésticas, éstos son enviadas a las instalaciones de tratamiento de RSU más próximas a la Planta.

Los residuos tóxicos y peligrosos son retirados por gestores autorizados al efecto.

### *3.1.4. Proceso de estocaje*

En la planta se preverán zonas de almacenamiento (trojes y contenedores) para los diferentes materiales (subproductos), con el fin de que cuando haya la cantidad suficiente, proceder a la retirada y reciclaje de los mismos.

Existirán zonas de acopio para las tierras de excavación que sean aptas para su reutilización como tierras vegetales. Asimismo, existirán zonas de acopio de material reciclado apto para su uso como áridos, o material de relleno en restauraciones o construcción.

### 3.1.5. Proceso de eliminación

El material tratado no apto para su reutilización o reciclaje se depositará en el área de eliminación, que se ubicará en las inmediaciones de la planta. Este proceso se realiza sobre células independientes realizadas mediante diques que se irán rellenando y restaurando una vez colmatadas. En la base de cada una de las células se creará un sistema de drenaje en forma de raspa de pez que desemboca en una balsa, que servirá para realizar los controles de calidad oportunos.

### 3.2. Medidas de segregación “In Situ” previstas (Clasificación / Selección)

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, 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                    | 160,00 T |
| • Ladrillos, tejas, cerámicos | 80,00 T  |
| • Metales                     | 4,00T    |
| • Madera                      | 2,00T    |
| • Vidrio                      | 2,00T    |
| • Plásticos                   | 1,00T    |
| • Papel y cartón              | 1,00 T   |

Estos valores quedarán reducidos a la mitad para aquellas obras iniciadas posteriores a 14 de Febrero de 2.010.

Medidas empleadas.

- Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
- Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos,etc). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008.
- Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta.

### 3.3. Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos

- Reutilización de tierras procedentes de la excavación en la propia obra.
- Excepto las tierras procedentes de la excavación, no hay previsión de reutilización de residuos en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado externo

### 3.4. Previsión de operaciones de valorización “in situ” de los residuos generados

- No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.

### 3.5. Destino previsto para los residuos no reutilizables no valorizables “in situ”

Las empresas de gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Administración Autonómica para la gestión de residuos no peligrosos, indicándose por parte del poseedor de los residuos el destino previsto para estos residuos.

### 3.6. Tratamiento y destino de cada tipo de residuos

Tabla 2: Tratamiento y destino de cada tipo de residuo

RCDs Nivel I			
TIERRAS Y PIEDRAS DE LA EXCAVACIÓN		Tratamiento	Destino
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero
RCDs Nivel II			
RCD: Naturaleza no pétreo		Tratamiento	Destino
1. Asfalto			
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
2. Madera			
17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado o RNPs

3. Metales			
17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado o RNPs
17 04 02	Aluminio	Reciclado	Gestor autorizado o RNPs
17 04 03	Plomo		
17 04 04	Zinc		
17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	Gestor autorizado o RNPs
17 04 06	Estaño		
17 04 06	Metales mezclados	Reciclado	Gestor autorizado o RNPs
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado	Gestor autorizado o RNPs
4. Papel			
20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado o RNPs
5. Plástico			
17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado o RNPs
6. Vidrio			

17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado o RNPs
<b>7. Yeso</b>			
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado o RNPs
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>		<b>Tratamiento</b>	<b>Destino</b>
<b>1. Arena Grava y otros áridos</b>			
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
<b>2. Hormigón</b>			
17 01 01	Hormigón	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
<b>3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos</b>			
17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
<b>4. Piedra</b>			
17 09 04	RDCs mezclados	Reciclado	Planta de reciclaje

	distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03		RCD
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>		<b>Tratamiento</b>	<b>Destino</b>
<b>1. Basuras</b>			
20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado	Planta de reciclaje RSU
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado	Planta de reciclaje RSU
<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>			
17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito o Seguridad	Gestor autorizado o RPs
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado o RPs
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Depósito o / Tratamiento	Gestor autorizado o RPs
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito o / Tratamiento	Gestor autorizado o RPs
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado o RPs
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado o RPs

17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito o Seguridad	Gestor autorizado o RPs		peligrosas		
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito o Seguridad	Gestor autorizado o RPs	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito o Tratamiento	Gestor autorizado o RPs
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito o Seguridad	Gestor autorizado o RPs	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito o Tratamiento	Gestor autorizado o RPs
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado o RPs	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito o Tratamiento	Gestor autorizado o RPs
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito o Seguridad	Gestor autorizado o RPs	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito o Tratamiento	Gestor autorizado o RPs
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito o Seguridad	Gestor autorizado o RPs	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito o Tratamiento	Gestor autorizado o RPs
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito o Seguridad	Gestor autorizado o RPs	16 06 03	Pilas botón	Depósito o Tratamiento	Gestor autorizado o RPs
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado o RPs	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito o Tratamiento	Gestor autorizado o RPs
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado o RPs	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito o Tratamiento	Gestor autorizado o RPs
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado o RPs	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito o Tratamiento	Gestor autorizado o RPs
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias	Depósito o Tratamiento	Gestor autorizado o RPs	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito o Tratamiento	Gestor autorizado o RPs
				15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito o Tratamiento	Gestor autorizado o RPs
				16 06 01	Baterías de plomo	Depósito o	Gestor autorizado

		Tratamiento	o RPs
13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito o / Tratamiento	Gestor autorizado o RPs
17 09 04	RDCs mezclados	Depósito o /	Restauración /

	distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Tratamiento	Vertedero
--	-------------------------------------	-------------	-----------

#### 4. Instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc.

Aunque apenas haya lugar donde colocar los contenedores, el poseedor de los residuos habitará en la obra un lugar apropiado en el que almacenar los residuos. Si para ello dispone de un espacio amplio con un acceso fácil para máquinas y vehículos, conseguirá que la recogida sea más sencilla. Si, por el contrario, no se acondiciona esa zona, habrá que mover los residuos de un lado a otro hasta depositarlos en el camión que los recoja.

Además, es peligroso tener montones de residuos dispersos por toda la obra, porque fácilmente son causa de accidentes. Así pues, deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpecen la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. En definitiva, hay que poner todos los medios para almacenarlos correctamente, y, además, sacarlos de la obra tan rápidamente como sea posible, porque el almacenaje en un solar abarrotado constituye un grave problema.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo facilitamos su posterior reciclaje. Asimismo hay que prever un número suficiente de contenedores -en especial cuando la obra genera residuos constantemente- y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos.

***En obra se aportarán los PLANOS de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra.***

En los planos a aportar se especificará la situación y dimensiones de:

- Bajantes de escombros.
- Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones, etc.)
- Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón.
- Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.
- Contenedores para residuos urbanos.
- Planta móvil de reciclaje "in situ".

Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos

# MEMORIA

## Anejo 13: Plan de Control de Calidad de Ejecución de Obra

## ÍNDICE ANEJO 13

<b>1. Introducción.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Cimentación y estructura .....</b>	<b>3</b>
2.1. Control de materiales.....	3
2.2. Control de ejecución .....	14
<b>3. Cubierta.....</b>	<b>14</b>
3.1. Control de materiales.....	14
3.2. Tejados de aleaciones ligeras .....	15
<b>4. Aislamientos e impermeabilizaciones.....</b>	<b>16</b>
4.1. Control de materiales.....	16
<b>5. Albañilería, cerramientos y divisiones .....</b>	<b>19</b>
5.1 Control de materiales .....	19
5.2. Control de ejecución .....	21
<b>6. Acabados: Alicatados y chapados, pavimentos .....</b>	<b>22</b>
6.1. Control de materiales.....	22
6.2. Control de ejecución .....	22
<b>7. Carpintería .....</b>	<b>23</b>
7.1. Control de materiales.....	23
<b>8. Pinturas.....</b>	<b>23</b>
8.1. Control de materiales.....	23
8.2. Control durante la ejecución .....	23
<b>9. Revocos exteriores .....</b>	<b>24</b>
9.1. Control de materiales.....	24
9.2. Control durante la ejecución .....	24
<b>10. Soleras .....</b>	<b>24</b>
10.1. Control de materiales.....	24
10.2. Control durante la ejecución .....	25
<b>11. Instalación eléctrica .....</b>	<b>26</b>
11.1. Control en la fase de ejecución.....	26
<b>12. Instalación de protección contra incendios.....</b>	<b>27</b>
12.1. Control de los materiales .....	27
12.2. Control en la fase de ejecución.....	27
<b>13. Ensayos e inspecciones de control de calidad .....</b>	<b>27</b>

## 1. Introducción

Se realiza esta propuesta previa de Control de Calidad para la construcción de nuestro edificio, estableciéndose el Nivel B de control, que corresponde al 2% del presupuesto de ejecución material.

## 2. Cimentación y estructura

### 2.1. Control de materiales

#### 2.1.1. Agua

- El agua que se utilizará en la elaboración del hormigón habrá de estar sancionada por la práctica y cumplirá las condiciones indicadas en el artículo 27 de la “Instrucción del Hormigón Estructural” (EHE). En caso de duda, se realizará el control de recepción y los ensayos pertinentes, según se indica en el artículo 81.2 de la EHE.
- En caso que no quede expresamente indicado, el Graduado en ingeniería responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los controles siguientes:

#### CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN

##### Documentales:

Se justificará, por parte del constructor, que el agua utilizada cumple las condiciones exigidas en los artículos 27 y 81.2 de la EHE (mediante ensayos de laboratorio), o bien justificará especialmente que no altera perjudicialmente las propiedades exigidas al hormigón, ni a corto ni a largo plazo, según se indica en el artículo 81.2 de la EHE.

#### ENSAYOS DE LABORATORIO

En caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho de hacer los ensayos siguientes en laboratorio homologado, según la metodología referenciada entre paréntesis y los criterios de aceptación indicados en los artículos 27 y 81.2.3 de la EHE:

Determinación del pH (UNE 7234/71)

Determinación de sustancias disueltas (UNE 7130/58)

Determinación del contenido total de sulfatos (UNE 7131/58)

Determinación del lón-cloro (UNE 7178/60)

Determinación de hidratos de carbono (UNE 7132/58)

Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235/71)

La toma de muestras se hará según UNE 7236/71

#### 2.1.2. Árido para elaborar hormigón

El árido que se utilizará en la elaboración del hormigón cumplirá las condiciones indicadas en el artículo 28 de la EHE y tendrá las características que se especifiquen en la memoria, pliego de condiciones, presupuesto y planos. Medida mínima y máxima del árido (EHE, art. 28.2)

Cuando no haya experiencia previa de uso es realizaran ensayos de identificación, según se indica en el artículo 28.1 de la EHE y los correspondientes a

las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas especificadas en el artículo 28.3 de la EHE.

Está prohibida la utilización de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos se transportarán y manipularán de manera que se evite su segregación y contaminación, y habrán de mantener sus características granulométricas hasta su incorporación a la mezcla. Cada procedencia diferente será considerada como un lote independiente.

En caso que no quede expresamente indicado, el graduado en ingeniería responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los controles siguientes:

### CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN

#### Documentales:

Se controlará la correspondencia entre el pedido y el suministro mediante la comprobación del albarán. Cada partida de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará siempre a disposición de la Dirección de Obra y en el que figuraran, como mínimo, los datos especificados en el artículo 28.4 de la EHE.

Se justificará, por parte del constructor, que el árido utilizado cumple las condiciones exigidas en el artículo 28 de la EHE (mediante ensayos de laboratorio o experiencia previa) o bien justificará explícitamente que no altera especialmente las propiedades exigibles al hormigón, ni a corto ni a largo plazo, según se indica al artículo 81.3.3 de la EHE.

En caso de utilizar escorias siderúrgicas, se comprobará que no contengan silicatos inestables ni compuestos ferrosos, según se indica al artículo 28.1 de la EHE.

#### Operativos:

Se realizará la toma de muestras necesarias para las posibles comprobaciones posteriores.

### ENSAYOS DE LABORATORIO

En caso de duda razonable, la Dirección Facultativa reserva el derecho de hacer los ensayos siguientes, en laboratorio homologado, con la metodología referenciada en el primer paréntesis y los criterios de aceptación indicados en el según:

- Estabilidad de escorias siderúrgicas () (EHE, art. 28.1)
- Medida máxima/mínima del árido (UNE EN 933-2/96) (EHE, art. 28.2)
- Contenido de finos (UNE 933-2/96) (EHE, art. 28.3.3)
- Coeficiente de forma en gravas (UNE 7238/71) (EHE, art. 28.3.3)
- Índice de áridos laminares en gravas (UNE 933-3/97) (EHE, art. 28.3.3)
- Compuestos totales de azufre (UNE EN 1744-1/99) (EHE, art. 28.3.1)
- Sulfatos solubles en ácidos (UNE EN 1744-1/99) (EHE, art. 28.3.1)
- Contenido de cloruros (UNE EN 1744-1/99) (EHE, art. 28.3.1)
- Terrones de arcilla (UNE 7133/58) (EHE, art. 28.3.1)
- Partículas blandas (UNE 7134/58) (EHE, art. 28.3.1)
- Partículas de bajo peso específico (UNE 7244/71) (EHE, art. 28.3.1)
- Contenido de materia orgánica en arenas (UNE EN 1744-1/99) (EHE, art. 28.3.1)
- Equivalente de arena EAV (UNE 83131/90) (EHE, art. 28.3.1)
- Reactividad con los álcalis del cemento (UNE 146507/99 EX y UNE 146508/99 EX) (EHE, art. 28.3.1)

- Coeficiente de friabilidad de la arena (UNE EN 1097-1/97) (EHE, art. 28.3.2)
- Resistencia al desgaste en gravas (UNE EN 1097-2/99) (EHE, art. 28.3.2)
- Absorción de agua en arenas (UNE 83133/90) (EHE, art. 28.3.2)
- Absorción de agua en gravas (UNE 83134/90) (EHE, art. 28.3.2)
- Pérdida de peso con sulfato magnésico (UNE EN 1367-2/99) (EHE, art. 28.3.2)

### 2.1.3. Cemento para elaborar hormigón

El cemento que se utilizará en la ejecución de la obra tendrá las características que se especifiquen en la memoria, pliego de condiciones, presupuesto y planos, de acuerdo con los criterios indicados en la “Instrucción para la recepción de cementos” (RC-97) y cumplirá las condiciones indicadas a el artículo 26 de la EHE. Es decir:

Tipos de cemento (RC-97, art. 8):

Distintivo de Calidad:

Otras características:

No se utilizarán lotes de cemento que no vengan acompañados del Certificado de garantía del Fabricante, firmado por una persona física (EHE, art. 81.1.1).

Criterios de definición de remesa, lote y muestra (RC-97, art. 10 o a definir por el graduado en ingeniería):

En caso que no quede expresamente indicado, el graduado en ingeniería responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los controles siguientes:

## CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN

### Documentales:

Se comprobará que el cemento disponga de la documentación que acredita que está fabricado y comercializado de manera legal (RC-97, art. 10.b).

Se controlará la correspondencia entre el pedido y el suministro mediante la comprobación del albarán y la documentación anexa, los cuales contendrán todos los datos indicados en el artículo 9.b.1 de la RC-97.

### Operativos:

Se comprobará la temperatura del cemento de cada partida en el momento de la llegada, según el artículo 26.2 de la EHE.

Se comprobará, para cada partida, que la forma de suministro se ajuste a las indicaciones del artículo 26.2 de la EHE y del artículo 9 de la RC-97.

En caso de no disponer de un Distintivo oficialmente reconocido o un Certificado CC-EHE, antes de comenzar las faenas de hormigonado y siempre que varíen las condiciones de suministro, se realizará la toma de muestras correspondientes a los ensayos de recepción previstos a la RC-97 (art. 10.d), a los previstos al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y a los necesarios para la Determinación del contenido de cloruros (EHE, art. 81.1.2). En este caso, y como mínimo cada tres meses de obra, se comprobarán las siguientes especificaciones: Composición del cemento, principio y final de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen.

En caso de disponer de un Distintivo oficialmente reconocido o un Certificado CC-EHE, los ensayos de recepción podrán sustituirse por una copia del

correspondiente Certificado, según se indica als artículos 10.b de la RC-97 y 81.1.2 de la EHE. En este caso, la dirección de obra podrá, mediante comunicación escrita, dispensar de la realización de los ensayos previstos al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, de la Determinación del contenido de cloruros y de las comprobaciones trimestrales especificadas en el párrafo anterior, que serán substituidas por la documentación de identificación del cemento junto con los resultados del autocontrol. (RC-97, art. 10.b; EHE, art. 81.1.2).

Se realizará una toma de muestras preventiva, según se indica en los artículos 81.1.2 de la EHE y 10.c de la RC-97.

## ENSAYOS DE LABORATORIO

Previo al inicio del hormigonado, en caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho de hacer los ensayos siguientes, en laboratorio homologado, con la metodología referenciada entre paréntesis y los criterios de aceptación especificadas para cada tipo de cemento a la RC-97 i/o especificadas en el según paréntesis:

- Pérdida al fuego (UNE EN 196-2/96)
- Residuo insoluble (UNE EN 196-2/96)
- Contenido de sulfatos (UNE EN 196-2/96)
- Contenido de cloruros (UNE 80217/91) (EHE, art. 30.1)
- Puzolanidad (UNE EN 196-5/96)
- Principio y final de fraguado (UNE EN 196-3/96)
- Estabilidad de volumen (UNE EN 196-3/96)
- Resistencia a compresión (UNE EN 196-1/96)
- Composición potencial del clinker (UNE 80304/86)
- Calor de hidratación (UNE 80118/86 EX)
- Índice de blancor (UNE 80117/87 EX)
- Alúmina (UNE 80217/91)
- Álcalis (UNE 80217/91)
- Finura (UNE 80122/91 o UNE 80108/86)
- Peso específico (UNE 80103/86)
- Superficie específica Blaine (UNE 80122/91)
- Humedad (UNE 80220/85)
- Óxido de calcio libre (UNE 80243/86)
- Titanio (UNE 80228/88 EX)
- Composición y especificaciones de los cementos comunes (UNE 80301/96)
- Composición y especificaciones de los cemento resistentes a sulfatos i/o a el agua del mar (UNE 80303/96)
- Composición y especificaciones de los cementos blancos (UNE 80305/96)
- Composición y especificaciones del cementos de bajo calor de hidratación (UNE 80306/96)
- Composición y especificaciones de los cemento para usos especiales (UNE 80307/96)
- Composición y especificaciones de los cementos de aluminato de calcio (UNE 80310/96)
- Falso fraguado (UNE 80114/96) (EHE, art. 26.2)

### 2.1.4. Aditivos para hormigón

Los aditivos que se utilizarán en la elaboración del hormigón se incorporaran en una proporción no superior al 5% del peso de cemento, según el artículo 29.1 de la EHE y tendrán las características que se especifiquen en la memoria, pliego de condiciones, presupuesto y planos. Es decir:

Tipo de aditivo:

Proporción:

Está prohibida la utilización de aditivos que contengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan producir o favorecer la corrosión de las armaduras.

En caso que no quede expresamente indicado, el graduado en ingeniería responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los controles siguientes:

#### CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN

##### Documentales:

- Se controlará, para cada aditivo diferente, su designación, según se indica en el artículo 29.1 de la EHE.
- Se comprobará el Certificado de ensayos previstos para cada aditivo diferente, según se indica en el artículo 81.4.2 de la EHE.
- Se comprobará el Certificado de garantía del Fabricante, firmado por persona física, para cada aditivo diferente agregado en las proporciones y condiciones previstas, según los artículos 29.1 y 81.4 de la EHE.
- Se comprobará el Certificado de laboratorio conforme de que el aditivo no contenga compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras, para cada aditivo diferente y según el artículo 81.4.2 de la EHE.

##### Operativos:

En caso de hormigón hecho en obra, se comprobará el etiquetado en cada suministro, según que se indica en los artículos 29.1 y 81.4 de la EHE.

Se realizará la toma de muestras necesaria para posibles comprobaciones posteriores.

#### ENSAYOS DE LABORATORIO

En caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho de hacer los ensayos siguientes, en laboratorio homologado y con la metodología referenciada entre paréntesis:

- Análisis infrarrojos (UNE EN 480-6/97)
- Residuo seco en aditivos líquidos (UNE EN 480-8/97)
- Pérdida de masa en aditivos secos (UNE 83206/85)
- Pérdida por calcinación (UNE 83207/85)
- Residuo insoluble en agua destilada (UNE 83208/85)
- Contenido de agua no combinada (UNE 83209/86)
- Contenido de halógenos totales (UNE 8210/88 EX)
- Contenido de compuestos de azufre (UNE 83211/87 EX)
- Peso específico en aditivos líquidos (UNE 83225/86)
- Densidad aparente en aditivos sólidos (UNE 83226/86)
- Determinación del pH (UNE 83227/86)
- Determinación de la consistencia mediante la tabla de copos (UNE 83258/88 EX)
- Determinación del contenido de aireantes (UNE 83259/88 EX)

La toma de muestras es hará según UNE 83254/87 EX.

En el caso de tener que efectuar ensayos sobre muestras de hormigón, éstas es prepararan según la UNE 480-1/98.

##### *2.1.5. Adiciones para elaborar hormigón: cenizas volantes, humo de sílice*

La utilización de adiciones solo se podrá hacer con conocimiento del solicitante del hormigón y la autorización expresa de la dirección de la obra. En cuyo caso se cumplirán las condiciones indicadas en el artículo 29.2 de la EHE.

Porcentaje de cenizas volantes respecto al peso de cemento:

Porcentaje de humo de sílice respecto al peso de cemento:

En caso de utilizar adiciones en la elaboración del hormigón, se hará servir siempre cemento del tipo CEM I. Al menos, en estructuras de edificación, la cantidad de cenizas volantes no excederá del 35% y la de humo de sílice del 10% del peso del cemento.

Cabe considerar que cuando las adiciones puedan producir una disminución del pH, acelerante de la carbonatación si no se protege el hormigón.

Antes de iniciar la obra, y cada vez que se produzca una modificación de las características de Calidad del producto, se realizarán en un laboratorio homologado los ensayos previstos en el artículo 29.2.1 ó 29.2.2 de la EHE, según se trate de cenizas volantes o humo de sílice. La Determinación del índice de actividad resistente se hará con cemento de la misma procedencia que el previsto para ejecutar la obra.

Para comprobar la homogeneidad del suministro, como mínimo cada tres meses, se determinará para las cenizas volantes el contenido de anhídrido sulfúrico, la pérdida al fuego y la Finura, y para el humo de sílice el contenido de cloruros y la pérdida al fuego.

En caso que no quede expresamente indicado, el graduado en ingeniería responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los controles siguientes:

## CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN

### Documentales:

Se comprobará el Certificado de garantía, emitido por un laboratorio homologado, conforme la adición no contenga compuestos químicos que puedan afectar la durabilidad del hormigón o favorecer la corrosión de las armaduras, y además cumple las especificaciones de el artículo 29.2.1 ó 29.2.2 de la EHE, según se trate de cenizas volantes o humo de sílice, de acuerdo con las indicaciones de el artículo 81.4 de la EHE.

### Operativos:

Se realizará la toma de muestras necesaria para posibles comprobaciones posteriores.

## ENSAYOS DE LABORATORIO

En caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho de hacer los ensayos siguientes, en laboratorio homologado, con la metodología referenciada entre paréntesis y los criterios de aceptación que consten en los artículos 29.2.1 ó 29.2.2 de la EHE, según se trate de cenizas volantes o humo de sílice:

- Contenido de anhídrido sulfúrico (UNE EN 196-2/96)
- Contenido de cloruros (UNE 80217/91)
- Contenido de óxido de calcio libre (UNE EN 451-1/95)
- Pérdida al fuego (UNE EN 196-2/96)
- Finura (UNE EN 451-2/95)
- Índice de actividad resistente (UNE EN 196-1/96)

- Expansión (UNE EN 196-3/96)
- Contenido de óxido de sílice (UNE EN 196-2/96)

#### 2.1.6. Hormigón fabricado en central

- El hormigón que se utilizará en la ejecución de la obra procederá de central hormigonera, cumplirá las condiciones indicadas a el artículo 69.2 de la EHE y tendrá las características que se especifiquen en la memoria, pliego de condiciones, presupuesto y planos. Es decir: (ver EHE, art. 69.2.8)

Elemento a construir:

Designación del hormigón por propiedades:

- Tipo (en masa, armado o pretensado, EHE, art. 39.2):
- Resistencia (EHE, art. 39.2):
- Consistencia (EHE, art. 30.6):
- Medida máxima del árido (EHE, art. 28.2):
- Tipo de ambiente (EHE, art. 8.2):

Designación del hormigón por dosificación:

- Tipo (en masa, armado o pretensado, EHE, art. 39.2):
- Consistencia (EHE, art. 30.6):
- Medida máxima del árido (EHE, art. 28.2):
- Tipo de ambiente (EHE, art. 8.2):
- Contenido mínimo de cemento (EHE, art. 37.3.2):

Designación, clase resistencia y características adicionales del cemento (RC-97):

Otras características:

- Coeficiente de minoración adoptado en el cálculo (EHE, art. 15.3):
- Modalidad de los ensayos de control (EHE, art. 88):
- Criterios de división de lotes (EHE, art. 88.4 o a definir por el graduado en ingeniería):

En caso que no quede expresamente indicado, el graduado en ingeniería responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los controles siguientes:

#### CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN

##### Documentales:

- Se controlará la correspondencia entre el pedido y el suministro mediante la comprobación del albarán, firmado por persona física, el cual contendrá todos los datos indicados en el artículo 69.2.9.1 de la EHE.
- Se comprobará el nivel de homologación de la central productora, que podrá ser un Distintivo oficialmente reconocido o un Certificado CC-EHE (EHE, art. 81).

##### Operativos:

- Se comprobará la consistencia en la forma, frecuencia y tolerancias indicadas en el artículo 83 de la EHE.
- Se realizarán según el artículo 88 de la EHE, en el número necesario y con el criterio de división de lotes indicado anteriormente, para disponer de datos de resistencia a compresión a 7 y 28 días.

- Se realizará la toma de muestras necesaria para posibles comprobaciones posteriores (de acuerdo con l'UNE 83300/84).
- En caso de hormigones fabricados en una central que no disponga de un Distintivo oficialmente reconocido o un Certificado CC-EHE, es realizaran los ensayos de recepción en obra de los componentes del hormigón, según que se indica a el artículo 81 de la EHE.
- Bajo la autorización expresa de la dirección de obra se podrá aplicar una reducción en el número de amasadas a ensayar para cada lote.

Todas las probetas dispondrán de marca identificativa del lote al cual pertenecen y de su colocación en obra.

### ENSAYOS DE LABORATORIO

Con objeto de comprobar, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto, se realizaría un control estadístico del hormigón,

La obra se dividirá, a efectos de control, en partes sucesivas (lotes) inferiores cada uno al menor de los límites señalados en el cuadro siguiente:

De cada uno de los Lotes se investigarán 3 amasados (N = 3), realizando una Determinación de Resistencia por cada amasada.

Una determinación de resistencia a compresión o serie de probetas comprenden el siguiente conjunto de operaciones:

- Desplazamiento del equipo de laboratorio a obra.
- Toma de muestras de hormigón fresco,
- Determinación de la consistencia, mediante el ensayo de asiento en el Cono de Abrams.
- Enmoldado de una serie de 5 probetas para su transporte a la cámara húmeda del laboratorio homologado.
- Desmoldeo, marcado, curado en la cámara húmeda, refrentado y rotura a compresión de la serie de probetas (una a 7 días, tres a 28 y 1 a 40) (EHE, art. 88).
- Envío de los resultados al Solicitante y a la Dirección Facultativa.

Datos	Medición	Formación lotes	Nº Lotes	Nº Series x lote	TOTAL
Zapatatas, zanjas y vigas de atado	27,00 m <sup>3</sup>	1 lote cada 100 m <sup>3</sup>	1	3	3
Muros de hormigón y pilares	15 m <sup>3</sup>	1 lote cada 100 m <sup>3</sup>	1	3	3
Losas y forjados	380 m <sup>2</sup>	1 lote cada 1000 m <sup>2</sup>	1	3	3
Totales			3	3	9

En caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho de hacer los ensayos siguientes, con la metodología y los criterios de aceptación referenciados entre paréntesis:

- Medida máxima del árido (UNE EN 933-2/96) (EHE, art. 28.2)
- Ión-cloro total (EHE, art. 30.1)
- Densidad (UNE 83317/91)
- Resistencia a los ciclos hielo-deshielo (ASTM C-666/89)
- Penetración de agua bajo presión (UNE 83309/90 EX) (EHE, art. 85)

### 2.1.7. Redondos de acero para hormigón

- Los redondos de acero para armar que se utilizarán en la obra cumplirán las condiciones indicadas en el artículo 31 de la EHE y tendrán las características que se especifiquen en la memoria, pliego de condiciones, presupuesto y planos: Es decir:
  - Designación (EHE, art. 31):
  - Diámetros:
  - Distintivo de Calidad (EHE, art. 31.5.1):
  - Otras características:
- No se utilizarán partidas de acero que no vengán acompañadas del Certificado de garantía del Fabricante, firmado por una persona física (EHE, art. 90.1).
- Nivel de control (EHE, art. 90):
- Criterio de división de lotes (EHE, art. 90.3 o a definir por el graduado en ingeniería):

En caso que no quede expresamente indicado, el graduado en ingeniería responsable de la obra establecerá el número, forma, frecuencia y tolerancias necesarias para realizar los controles siguientes:

#### CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN

##### Documentales:

- Se controlará, para cada suministro diferente, la correspondencia entre el pedido, el albarán y lo especificado en el proyecto.
- En el caso de aceros certificados, aquellos que dispongan de un Distintivo oficialmente reconocido o un Certificado CC-EHE, se solicitará para cada partida la acreditación de este Distintivo y el Certificado de garantía del Fabricante (EHE, art. 31.5.1).
- Los aceros no certificados irán acompañados, para cada partida, de los ensayos correspondientes, hechos en un laboratorio homologado, conforme cumplan las exigencias establecidas por la EHE (EHE, art. 31.5.2).
- En barras corrugadas y mallas electrosoldadas se solicitará, para cada suministrador y tipos de acero, el Certificado específico de adherencia, según que se indica al artículo 31 de la EHE.

##### Operativos:

- Se realizarán las determinaciones necesarias por lote, según el artículo 90.2 y 90.3 de la EHE, con el objeto de verificar que la sección equivalente cumple las especificaciones del artículo 31.1 de la EHE.
- En barras corrugadas, se realizarán las determinaciones necesarias por lote, según el artículo 90.3 de la EHE, con el objeto de verificar que las características de los resaltes se ajusten a las variaciones consignadas obligatoriamente en el certificado específico de adherencia, según que se indica a el artículo 31.2 de la EHE (control normal).
- En barras corrugadas y mallas electrosoldadas, se realizarán las determinaciones necesarias por lote, con el objeto de verificar el grabado de las marcas de identificación (tipos de acero, país de origen y marca del Fabricante) según se indica en el artículo 31.2 de la EHE.
- Se comprobará la ausencia de grietas en las zonas de doblado y patillas de anclaje, mediante inspección visual (control a nivel reducido) o después del

- ensayo de doblado - desdoblado según se indica a el artículo 31.2 de la EHE (control a nivel normal).
- En el caso de existir uniones por soldadura se comprobará la aptitud para la soldabilidad según el artículo 90.4 de la EHE.
  - Como a mínimo dos tomas a lo largo de la obra es determinará el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura en una probeta de cada diámetro, tipo y subministrador de acero, según el artículo 90.3 de la EHE (control normal).
  - En el caso de las mallas electrosoldadas estas determinaciones se harán sobre dos ensayos por cada diámetro principal utilizado, e incluirán un ensayo de resistencia al arrancamiento de los nudos soldados (EHE, art. 90.3) (control normal).
  - Se realizará la toma de muestras necesaria para la posible realización de posteriores ensayos de comprobación.
  - En el caso de aceros Certificados, que dispongan de un Distintivo oficialmente reconocido o un Certificado CC-EHE y bajo autorización expresa de la dirección de obra se podrá dejar de hacer.

Todas las probetas dispondrán de marca identificativa del lote al cual pertenecen y su colocación en obra.

#### ENSAYOS DE LABORATORIO

Se realizarán prescriptivamente las siguientes determinaciones en laboratorio homologado, con la metodología referenciada en el primer paréntesis y los criterios de aceptación indicados en el segundo:

- Límite elástico (UNE, 7474-1/92) (EHE, art. 90.5)
- Carga de rotura (UNE 7474-1/92) (EHE, art. 90.5)
- Alargamiento en rotura (UNE 7474-1/92) (EHE, art. 90.5)
- Doblado-desdoblado (UNE 36068/94 y EHE, art. 31.2 y 31.3) (EHE, art. 90.5)
- Resistencia al arranque del nudo soldado (UNE 36462/80) (EHE, art. 90.5)
- Determinación de la sección equivalente y de las características geométricas (UNE 36088) (EHE art. 90.3)

En caso de duda razonable, la Dirección Facultativa es reserva el derecho de hacer los ensayos siguientes en laboratorio homologado, con la metodología referenciada en el primer paréntesis y los criterios de aceptación indicados en el segundo:

- Soldadura (EHE, art. 90.4) (EHE, art. 90.5)
- Adherencia (UNE 36740/98) (EHE, art. 31.2)

Estos ensayos responden a la adopción de un NIVEL DE CONTROL: normal  
ye = 1,15),

Formación de Lotes.

Acero certificado B500S (por cada suministrador):

Serie	Armaduras activas	Armaduras pasivas	Nº de tomas
Ø 6		1	2
Ø 8		1	2
Ø 10		1	2
Ø 12		1	2
Ø 16		1	2
Ø 20		1	2

### 2.1.8. Acero laminado para estructuras

- El acero que se utilizará en la ejecución de la obra tendrá las características que se especifiquen en la memoria, pliego de condiciones, presupuesto y planos, de acuerdo con los criterios indicados a la “Norma Básica de la Edificación. Estructuras de acero en edificación” (NBE-EA-95). Es decir:

Clase (NBE-EA-95, art. 2.1.1):

Serie (NBE-EA-95, art. 2.1.6.1):

Tipo y ubicación indicados en planos.

- Coeficiente de mayoración de cargas adoptado en el cálculo (NBE-EA-95, art 3.1.5):
- Criterio de división de lotes (NBE-EA-95, art. 2.1.5.2 o a definir por el graduado en ingeniería):

Se identificará siempre en planos el lote al cual pertenece cada perfil utilizado.

En caso que no quede expresamente indicado, el graduado en ingeniería responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los controles siguientes:

#### CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN

##### Documentales:

- Se controlará la correspondencia entre el pedido y el suministro mediante la comprobación del albarán.
- Se controlará la garantía del Fabricante para cada clase de acero, según que se indica en el artículo 2.1.5.1 de la NBE-EA-95.

##### Operativos:

- Se comprobará la existencia de la marca de identificación, según que se indica a el artículo 2.1.6.2 de la NBE-EA-95.
- Se comprobará que los posibles defectos superficiales del producto se ajusten al que se indica a el artículo 2.1.6.3 de la NBE-EA-95.
- Se comprobará que los posibles defectos dimensionales del producto se ajusten al que se indica a el artículo 2.1.6.3 de la NBE-EA-95.

## ENSAYOS DE LABORATORIO

En caso de duda razonable, la Dirección Facultativa es reserva el derecho de hacer los ensayos siguientes, en laboratorio homologado y con las indicaciones y criterios de aceptación de las normas referenciadas entre paréntesis:

- Límite elástico (UNE 7474-1/92) (NBE-EA-95, art. 2.1.2 y 2.1.5)
- Resistencia a tracción (UNE 7474-1/92) (NBE-EA-95, art. 2.1.2 y 2.1.5)
- Alargamiento hasta la rotura (UNE 7474-1/92) (NBE-EA-95, art. 2.1.2 y 2.1.5)
- Doblado sobre mandril (UNE 7472/89) (NBE-EA-95, art. 2.1.2 y 2.1.5)
- Resiliencia (UNE 7475-1/92) (NBE-EA-95, art. 2.1.2 y 2.1.5)
- Estado de desoxidación (NBE-EA-95, art. 2.1.3 y 2.1.5)
- Contenido de carbono en colada y producto (UNE 7014/50, UNE 7331/75, UNE 7349/76) (NBE-EA-95, art. 2.1.3 y 2.1.5)
- Contenido de fósforo en colada y producto (UNE 7029/51) (NBE-EA-95, art. 2.1.3 y 2.1.5)
- Contenido de azufre en colada y producto (UNE 7019/50) (NBE-EA-95, art. 2.1.3 y 2.1.5)
- Contenido de nitrógeno en colada y producto (UNE 36317-1/85) (NBE-EA-95, art. 2.1.3 y 2.1.5)
- Contenido de sílice en colada y producto (UNE 7028/1 R75) (NBE-EA-95, art. 2.1.5.7)
- Contenido de manganeso en colada y producto (UNE 7027/51) (NBE-EA-95, art. 2.1.5.7)
- Dureza Brinell (UNE 7422/85) (NBE-EA-95, art. 2.1.5.8)

## CONTROL DE ESTRUCTURAS EJECUTADAS

Se procederá al control por radiografía de las soldaduras que se realicen en obra. Se realizarán ensayos para la determinación del espesor de la pintura aplicada y de su adherencia.

### 2.2. Control de ejecución

Durante la ejecución de la ESTRUCTURA y CIMENTACIÓN se comprobará, mediante la presencia en obra en visitas periódicas de un técnico cualificado y sobre la parte de obra accesible, el ajuste entre lo proyectado y lo realmente construido y, en particular, centrándose en los aspectos siguientes:

- Identificación de marcas de calidad,
- Disposición de plantas consecutivas.
- Comprobación-de encofrados y cimbras.
- Identificación del tipo de forjado, comprobándose en caso de elementos prefabricados, que se cumplen las siguientes características: tipo o modelo de vigueta o placa, dimensiones, tipo de armaduras, diámetros, longitud, colocación y recubrimiento,
- Comprobación de diámetros, recubrimientos, solapes y disposición de las armaduras,
- Inspección de los procesos de vertido, compactación y curado, juntas de hormigonado y retracción.
- Inspección de estructura metálica, comprobando su concordancia con el Proyecto,
- Inspección visual de uniones y elementos más comprometidos.
- Etc.

## 3. Cubierta

### 3.1. Control de ejecución

Durante la ejecución de la cubierta se realizarían periódicas inspecciones, comprobándose, mediante la presencia en obra de un técnico cualificado, el ajuste entre lo proyectado y lo realmente construido y en conformidad con la normativa vigente y los códigos de buena práctica y, en particular, centrándose en los aspectos siguientes:

- Identificación de elementos de cubrición,
- Condiciones de colocación
- Identificación de secciones de impermeabilización.

- Recogida de certificados de calidad o identificación.
- Etc.,

### 3.2. Tejados de aleaciones ligeras

Normas de obligado cumplimiento:

- NBE-QB-90 RD 1572/1990.
- NBE-MV-111-1980. PLACAS Y PANELES DE CHAPA CONFORMADA DE ACERO.

### CONTROL

QTL-6 Y QTL-13. Chapa.

- Colocación de rastreles (1 cada 100 m<sup>2</sup> con un mínimo de 1 por faldón).
- Imprimación de base asfáltica (inspección visual).
- Colocación de las chapas (1 cada 100 m<sup>2</sup> con un mínimo de 1 por faldón).
- Solapos longitudinales (1 cada 100 m<sup>2</sup> con un mínimo de 1 por faldón).
- Sentido de colocación (1 por faldón).
- Nº y colocación de fijaciones (1 cada 100 m<sup>2</sup> con un mínimo de 1 por faldón).
- Estanqueidad de la fijación (1 por correa).
- Sujeción de las chapas (1 por correa).
- Espesor de la chapa.

QTL-7 Y QTL-14. Cumbre o limatesa de faldón de chapa.

- Colocación de listón trapecial (1 cada 20 m, mínimo 1 por cumbre).
- Colocación de las chapas (1 cada 100 m<sup>2</sup> con un mínimo de 1 por cumbre).
- Sentido de colocación (1 cada 20 m con un mínimo de 1 por cumbre).
- Solapos (1 cada 100 m<sup>2</sup> con un mínimo de 1 por cumbre).
- Nº y situación de fijaciones (1 cada 20 m con un mínimo de 1 por cumbre).
- Sujeción de las piezas (1 cada 20 m con un mínimo de 1 por cumbre).
- Comprobación juntas de estanqueidad (1 cada 20 m con un mínimo de 1 por cumbre).

QTL-8 Y QTL-15. Limahoya con faldón de chapa.

- Colocación de las chapas (1 cada 100 m<sup>2</sup> con un mínimo de 1 por limahoya).
- Sentido de colocación (1 cada 20 m con un mínimo de 1 por limahoya).
- Solapos (1 cada 100 m<sup>2</sup> con un mínimo de 1 por limahoya).
- Nº y situación de fijaciones (1 cada 20 m con un mínimo de 1 por limahoya).
- Sujeción de las piezas (1 cada 20 m con un mínimo de 1 por limahoya).
- Comprobación juntas de estanqueidad (1 cada 20 m con un mínimo de 1 por limahoya).

QTL-9 Y QTL-18. Borde de alero en faldón de chapa y remate lateral.

- Colocación de rastreles (1 cada 20 m con un mínimo de 1 por alero).
- Colocación de presillas (1 cada 20 m con un mínimo de 1 por alero).
- Colocación de las chapas (1 cada 20 m con un mínimo de 1 por alero).
- Sentido de colocación (1 cada 20 m con un mínimo de 1 por alero).
- Solapos (1 cada 100 m<sup>2</sup> con un mínimo de 1 por alero).
- Nº y situación de fijaciones (1 cada 20 m con un mínimo de 1 por alero).
- Sujeción de las piezas (1 cada 20 m con un mínimo de 1 por alero).
- Comprobación juntas de estanqueidad (1 cada 20 m con un mínimo de 1 por remate).

QTL-10 Y QTL-17. Encuentro de faldón de chapa con paramentos en cumbre.

- Colocación de las chapas (1 cada 20 m con un mínimo de 1 por encuentro).
- Sentido de colocación (1 cada 20 m con un mínimo de 1 por encuentro).
- Solapos (1 cada 100 m<sup>2</sup> con un mínimo de 1 por encuentro).
- Nº y situación de fijaciones (1 cada 20 m con un mínimo de 1 por encuentro).
- Sujeción de las piezas (1 cada 20 m con un mínimo de 1 por encuentro).
- Comprobación juntas de estanqueidad (1 cada 20 m con un mínimo de 1 por encuentro).

QTL-11 Y QTL-18. Canalón en faldón de chapa lisa.

- Desarrollo y colocación de las chapas (1 cada 20 m con un mínimo de 1 por línea de canalón).
- Sentido de colocación (1 cada 20 m con un mínimo de 1 por línea de canalón).
- Solapos (1 cada 100 m<sup>2</sup> con un mínimo de 1 por línea de canalón).
- Comprobación juntas de estanqueidad (1 cada 20 m con un mínimo de 1 por línea de canalón).

QTL-12 Y QTL-19. Encuentro lateral de faldón de chapa con paramentos

- Colocación de las chapas (1 cada 20 m con un mínimo de 1 por encuentro).

- Sentido de colocación (1 cada 20 m con un mínimo de 1 por encuentro).
- Solapos (1 cada 100 m<sup>2</sup> con un mínimo de 1 por encuentro).
- Comprobación juntas de sellado(1 cada 20 m con un mínimo de 1 por encuentro).
- QTL-20. Complemento de estanqueidad colocado.
  - Colocación (1 cada 20 m<sup>2</sup> con un mínimo de 1 por faldón).

## 4. Aislamientos e impermeabilizaciones

### 4.1. Control de materiales

#### 4.1.1. Materiales utilizados como aislamiento térmico

El material que se utilizará como Aislamiento térmico en la ejecución de la obra tendrá las características que se especifiquen en la memoria, pliego de condiciones, presupuesto y planos. Es decir: (ver tabla 2 de la NRE-AT-87 o taula 2.8 de la NBE-CT-79)

- Tipo de material (mantas, paneles, mortero proyectado,...):
- Clase de material (fibras minerales - de vidrio, lana de roca -, EPS, XPS, arcilla expandida, perlita, espuma de poliuretano, corcho,...):
- Densidad aparente:
- Conductividad térmica:
- Espesor:
- Sello o Marca de Calidad (NBE-CT-79, anexo 5.2.2):
- Otras características (NBE-CT-79, anexo 5.1):

División en unidades de inspección (apartado 5.2.3 del anexo 5 de la NBE-CT-79)

En caso que no quede expresamente indicado, el graduado en ingeniería responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los controles siguientes:

#### CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN

##### Documentales:

- Se controlará la correspondencia entre el pedido, el suministro y lo especificado en el proyecto, mediante la comprobación del albarán.
- Se comprobará que la documentación técnica del producto especifica sus dimensiones y tolerancias, según que se indica en el apartado 5.1.6 de l'anexo 5 de la NBE-CT-79.
- Se verificará que el Fabricante garantiza las características requeridas en el pedido mediante la comprobación de la etiqueta, según que se indica en el apartado 5.1.7 del anexo 5 de la NBE-CT-79.
- Se comprobará la existencia del Sello o Marca de Calidad demandado, el que junto con la garantía del Fabricante del cumplimiento de las características requeridas, permitirá realizar la recepción del material sin necesidad de hacer comprobaciones o ensayos, según que se indica en el apartado 5.2.2 del anexo 5 de la NBE-CT-79.

##### Operativos:

- Se realizará la toma de muestras necesaria para posibles comprobaciones posteriores.

#### ENSAYOS DE LABORATORIO

En caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho de hacer los ensayos siguientes, en laboratorio homologado y con la metodología referenciada entre paréntesis:

- Conductividad térmica (UNE 53037/76)
- Densidad aparente (UNE 53144/69; 53215/71; 56906/74)
- Permeabilidad al vapor de agua (UNE 53312/76)
- Permeabilidad al aire en ventanas (UNE 7405/76; 82205/78)
- Absorción de agua por volumen (UNE 53028/55)

#### 4.1.2. Materiales utilizados como aislamiento acústico

El material que se utilizará como Aislamiento acústico en la ejecución de la obra tendrá las características que se especifiquen en la memoria, pliego de condiciones, presupuesto y planos, de acuerdo con los criterios indicados a la “Norma Básica de la Edificación. Condiciones acústicas en los edificios” (NBE-CA-88). Es decir: (ver anexo 4 de la NBE-CA-88)

Tipo de material (mantas, paneles, ...):

Clase de material (fibras minerales, de vidrio, lana de roca, corcho, ...):

Densidad aparente:

Espesor:

Sello o Marca de Calidad (NBE-CA-88, anexo 4.6.2):

Otras características (NBE-CA-88, anexo 4.2.2):

División en unidades de inspección (apartado 4.6.3 del anexo 4 de la NBE-CA-88 o a definir por el graduado en ingeniería):

En caso que no quede expresamente indicado, el graduado en ingeniería responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los controles siguientes:

### CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN

#### Documentales:

- Se controlará la correspondencia entre el pedido, el suministro y lo especificado en el proyecto, mediante la comprobación de el albarán.
- Se comprobará que la documentación técnica del producto especifica las dimensiones y tolerancias, según se indica en el apartado 4.4 del anexo 4 de la NBE-CA-88.
- Se verificará que el fabricante garantiza las características requeridas en el pedido mediante la comprobación de la etiqueta, según que se indica en el apartado 4.5 del anexo 4 de la NBE-CA-88.
- Se comprobará la existencia del Sello o Marca de Calidad, el que junto con la garantía del Fabricante del cumplimiento de las características requeridas, permitirá realizar la recepción del material sin necesidad de hacer comprobaciones o ensayos, según se indica en el apartado 4.6.2 del anexo 4 de la CA-88.
- Se comprobará que la documentación técnica del producto especifica los resultados de los ensayos de Aislamiento acústico de la solución constructiva, para justificar la ficha de cumplimiento de la NBE-CA-88 sin necesidad de hacer ensayos a la obra.
- Se comprobará que el material recibido en obra coincide con el producto del cual se han hecho todos los ensayos.

### Operativos:

Se realizará la toma de muestras necesaria para las posibles comprobaciones posteriores.

### ENSAYOS DE LABORATORIO

En caso de duda razonable, la Dirección Facultativa es reserva el derecho de hacer los ensayos siguientes, en laboratorio homologado y con la metodología referenciada entre paréntesis:

- Aislamiento a ruido aéreo (UNE 74040/84)
- Aislamiento a ruido de impacto (UNE 74040/84)
- Materiales absorbentes acústicos (UNE 74041/80)
- Permeabilidad al aire en ventanas (UNE 85208/81)

#### *4.1.3. Materiales utilizados como aislamiento contra el fuego*

El material que se utilizará como Aislamiento contra el fuego en la ejecución de la obra tendrá las características que se especifiquen en la memoria, pliego de condiciones, presupuesto y planos, de acuerdo con los criterios indicados a la “Norma Básica de la Edificación. Condiciones de protección contra incendios en los edificios” (NBE-CPI-96). Es decir: (ver art. 13 de la NBE-CPI-96)

Tipo de material (paneles, morteros, pinturas intumescentes, pinturas o barnices ignífugos, ...):

Espesor:

Clase de reacción al fuego exigida:

Toxicidad:

Sello o Marca de Calidad:

Otras características:

En caso que no quede expresamente indicado, el graduado en ingeniería responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los controles siguientes:

### CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN

#### Documentales:

- Se controlará la correspondencia entre el pedido, el suministro y lo especificado en el proyecto mediante la comprobación del albarán.
- Se controlará que el Fabricante o importador garantiza las características requeridas para el cumplimiento de la NBE-CPI-96, mediante documentos que recojan los resultados de los ensayos necesarios (NBE-CPI-96, art. 17.2 y 17.3). Esta documentación tendrá una antigüedad inferior a 5 años (NBE-CPI-96, art. 17.3.4).
- Cuando un material tenga que ser objeto de tratamiento de ignifugación con posterioridad a su fabricación, se comprobará que los documentos que recojan los resultados de los ensayos realizados en el laboratorio mencionen explícitamente que el material ha estado sometido a un envejecimiento previo coherente con el su uso, antes de obtener su clase de reacción al fuego, M, según se indica a el artículo 17.2.2 de la NBE-CPI-96.
- Se comprobará que el material recibido en obra coincide con el producto del cual se han hecho los ensayos.

### Operativos:

Se realizará la toma de muestras necesaria para posibles comprobaciones posteriores.

### ENSAYOS DE LABORATORIO

En caso de duda razonable, la Dirección Facultativa es reserva el derecho de hacer los ensayos siguientes, en laboratorio homologado y con la metodología referenciada entre paréntesis:

- Clase de reacción al fuego de los materiales de construcción (UNE 23727/90 1R)
- Resistencia al fuego de las estructuras y elementos de la construcción (UNE 23093/81 1R)
- Resistencia al fuego de elementos de construcción vidriados (UNE 23801/79)
- Resistencia al fuego de puertas y otras elementos de cierre de huecos (UNE 23802/79)
- Estabilidad al fuego de las estructuras de acero protegidas (UNE 23820/93 EXP)

## 5. Albañilería, cerramientos y divisiones

### 5.1. Control de materiales

#### 5.1.1. Ladrillo perforado

Sobre dos muestras del ladrillo perforado a utilizar en cerramientos exteriores y particiones, se efectuarían los siguientes ensayos:

- Características dimensionales y de forma, según UNE-67.030,
- Succión, según UNE-67.031.
- Compresión simple, según UNE-67,026,
- Absorción de agua, según UNE-67,027,
- Eflorescencia, según UNE-67,029,
- Masa según RL-88
- Dilatación potencial según UNE 67026

#### 5.1.2. Ladrillo hueco doble

Sobre una muestra del ladrillo hueco doble a emplear en particiones y tabiques, se efectuarían los siguientes ensayos:

- Características dimensionales y de forma, según UNE-67.030.
- Succión, según UNE-67.031.
- Compresión simple, según UNE-67,026,
- Masa según RL-88
- Dilatación potencial según UNE 67026

#### 5.1.3. Morteros

Para los morteros a emplear en fábricas, se realizarían CINCO (5) determinaciones de resistencias mecánicas (compresión y flexotracción), mediante la fabricación de tres probetas prismáticas de 4 x 4 x 16 cm. De la misma forma se determinarían las siguientes características:

- Consistencia, según UNE-EN 1,015-4.
- Densidad aparente, según UNE-EN 1,015-6,
- Resistencia a compresión a dos edades
- Flexotracción, según UNE 83821

#### 5.1.4. Yesos

### CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN

#### Documentales:

Se controlará la correspondencia entre el pedido, el suministro y lo especificado en el proyecto mediante la comprobación del albarán, comprobando que el producto suministrado cuenta con sello de calidad.

### ENSAYOS DE LABORATORIO

Se realizarán dos ensayos completos de los diferentes tipos de yeso a utilizar como guarnecidos y enlucidos de paramentos verticales u horizontales. Los ensayos incluirían las características físico-mecánicas y análisis químicos, de acuerdo con las Normas UNE-102031 y UNE-102032,

#### 5.1.5. Placas de escayola

- Distintivos: Sello INCE / Marca AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos: aspecto y dimensiones, planeidad y desviación angular, masa por unidad de superficie, humedad.
- Lote: 1.500 placas o fracción por tipo.

#### 5.1.6. Paneles ligeros

- Identificación. Material. Dimensiones. Espesores y características. Comprobación de protección y acabado de los perfiles. (Aluminio, protección anódica mínima de 20 micras en exteriores y 25 en ambientes marinos).
- Distintivos: Marca de Calidad "EWAA EURAS" para película anódica sobre aluminio destinado a la arquitectura.
- Ensayos: medidas y tolerancias (inercia del perfil). Espesor del recubrimiento anódico. Calidad del sellado del recubrimiento anódico.
- Lotes: 50 unidades de panel o fracción.

Tableros de madera o corcho:

- Distintivos: Marca AENOR.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

#### 5.1.7. Paneles pesados

- Identificación. Material. Dimensiones. Espesores y características. Comprobación de protección y acabado de los perfiles.
- Distintivos: Marca AENOR para perfiles y chapas de acero laminado en caliente.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas

condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

## 5.2. Control de ejecución

Durante el periodo de ejecución de la albañilería y mediante visitas periódicas de inspección a obra, por parte de un técnico titulado especializado de la Casa de Control, se procederá al control de la ejecución, comprobando el ajuste entre lo proyectado y lo realmente ejecutado, centrándose en los siguientes aspectos:

- Verificación del replanteo y desviaciones respecto al Proyecto,
- Juntas de dilatación (limpieza y aplomado)
- Adecuación de espesores de hojas de cerramiento a las especificaciones de proyecto.
- Encuentros de esquina y uniones,
- Dinteles y cargaderos, dimensiones y entregas.
- Ejecución de arriostramientos.
- Planeidad, desplome, etc.,

Techos continuos: unidad y frecuencia de inspección: uno por cada 20 m<sup>2</sup> pero no menos de uno por local.

- Atado de las varillas de suspensión. No se admitirá un atado deficiente de las varillas de suspensión, ni habrá menos de 3 varillas por m<sup>2</sup>.
- Planeidad en todas las direcciones, comprobándose con regla de 2 m. Errores en la planeidad no será superiores a 4 mm.
- La observación de defectos aparentes de relleno de juntas o su acabado.
- Una separación menor de 5 mm entre planchas y paramentos.

Paneles ligeros: unidad y frecuencia de inspección: uno cada 100 m<sup>2</sup> de fachada y no menos de uno por planta.

- Las condiciones de no aceptación podrán ser (según norma NTE-FPP):
- La alineación de paneles medida en los cantos de los paneles presente variaciones superiores a la tolerancia de fabricación más 2 mm en 1 m.
- El aplomado entre dos paneles presente variaciones superiores a 2 mm comprobada con regla de 1 m.
- La sujeción sea distinta a la especificada por la dirección de obra.
- Presencia de elementos metálicos no protegidos contra la oxidación.
- El ancho de la junta vertical sea inferior al ancho mínimo.
- El ancho de la junta horizontal sea inferior al ancho mínimo.

Prueba de servicio:

- Estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

Paneles pesados: unidad y frecuencia de inspección: uno cada 100 m<sup>2</sup> de fachada y no menos de uno por planta.

- Las condiciones de no aceptación podrán ser (según norma NTE-PP):
- La alineación y aplomado de paneles medida en los cantos de los paneles presente variaciones superiores a la tolerancia de fabricación más 2 mm.
- La sujeción sea distinta a la especificada por la dirección de obra.
- El ancho de la junta vertical sea inferior al ancho mínimo.
- El ancho de la junta horizontal sea inferior al ancho mínimo.
- Presencia de elementos metálicos no protegidos contra la oxidación.
- El ancho de la junta no quede totalmente cerrado por el sellador. La presencia de rebabas o desprendimientos.
- En juntas con cámara de descompresión el sellador se ha introducido en la cámara y/o se ha sellado la zona de comunicación de esta con el exterior.

Prueba de servicio:

- Estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.
- Prueba de absorción por capilaridad según norma UNE En 772-11.
- Prueba de variación de temperatura para un salto térmico de 50 grados
- Prueba de resistencia al viento.

## **6. Acabados: Alicatados y chapados, pavimentos**

### **6.1. Control de materiales**

#### *6.1.1. Azulejo*

Sobre una muestra del azulejo a emplear en alicatado se realizarían los siguientes ensayos:

- Tolerancia dimensional, según UNE-67,098.
- Absorción de agua, según UNE-67,099.
- Resistencia a flexión, según UNE-67.100.
- Desgaste por abrasión, según UNE-67.102.
- Determinación de la dureza al rayado, según UNE-67,101,
- Resistencia química, según UNE-67,106.

#### *6.1.2. Baldosa de terrazo*

Sobre una muestra del tipo de baldosa de terrazo a emplear en solados se realizarían los siguientes ensayos:

- Tolerancia dimensional, según UNE-67,098,
- Absorción de agua, según UNE-67.099.
- Resistencia a flexión, según UNE-67.100.
- Desgaste por abrasión, según UNE-67.102,
- Determinación de la dureza al rayado, según UNE-67,101,
- Resistencia química, según UNE-67.106.

#### *6.1.3. Aplacado cerámico*

Sobre una muestra del tipo de baldosa de terrazo a emplear en solados se realizarían los siguientes ensayos:

- Tolerancia dimensional, según UNE-67,098,
- Absorción de agua, según UNE-67.099.
- Resistencia a flexión, según UNE-67.100.
- Desgaste por abrasión, según UNE-67.102,
- Determinación de la dureza al rayado, según UNE-67,101,
- Resistencia química, según UNE-67.106.

### **6.2. Control de ejecución**

Durante la ejecución de alicatados y solados se realizarían periódicas inspecciones, comprobándose, mediante la presencia en obra de un técnico cualificado, el ajuste entre lo proyectado y lo realmente construido y en conformidad con la normativa vigente y los códigos de buena practica y, en particular, centrándose en los aspectos siguientes:

- Identificación de tipos de solados y alicatados,
- Condiciones de colocación en solados, alicatados, aplacados, aislamientos, etc

## 7. Carpintería

### 7.1. Control de materiales

#### 7.1.1. Ventanas de aluminio lacado

Cuando el equipo llegue a obra con Certificado de Origen industrial que acredite el cumplimiento de las normas UNE relativas a estos productos su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparente. En caso contrario el control se realizaría mediante la determinación de espesores (UNA sesión de duración aproximada dos horas), mediante el método basado en las corrientes de Foucault (UNE-39,013).

Se concede gran importancia al control de calidad de estos elementos, por su trascendencia en el confort del edificio.

Sobre una muestra del tipo de ventanas más usual en obra, se realizarían los siguientes ensayos de laboratorio:

- Permeabilidad al aire, según UNE-85.214,
- Estanqueidad al agua, según UNE-85.206,
- Resistencia al viento, según UNE-85.204.
- Sellados, según UNE 38016 y 38017
- Espesor del lacado, según UNE 38013.

## 8. Pinturas

### 8.1. Control de materiales

- Identificación de la pintura de imprimación y de acabado.
- Distintivos: Marca AENOR.
- Ensayos: determinación del tiempo de secado, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, determinación de la materia fija y volátil, resistencia a la inmersión, determinación de adherencia por corte enrejado, plegado, espesor de la pintura sobre material ferromagnético.
- Lotes: cada suministro y tipo.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

### 8.2. Control durante la ejecución

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m<sup>2</sup>. Interiores: una cada 4 viviendas o equivalente.

#### • Comprobación del soporte:

- Ladrillo, yeso o cemento: humedad inferior al 7 % y ausencia de polvo, manchas o eflorescencias.
- Hierro y acero: limpieza de suciedad y óxido.
- Galvanizado y materiales no férricos: limpieza de suciedad y desengrasado de la superficie.

#### • Ejecución:

- Preparación del soporte: imprimación selladora, anticorrosiva, etc.
- Pintado: número de manos.

#### • Comprobación final:

- Aspecto y color, desconchados, embolsamientos, falta de uniformidad, etc.

## 9. Revocos exteriores

### 9.1. Control de materiales

Morteros:

- Identificación:
- Mortero: tipo. Dosificación.
- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.
- Lotes: cada suministro.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

### 9.2. Control durante la ejecución

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m<sup>2</sup>.

- Comprobación del soporte: La superficie no está limpia y humedecida.
- Ejecución: Dosificación del mortero: se ajusta a lo especificado en proyecto.
- Comprobación final: Espesor, acabado y planeidad: defectos de planeidad superiores a 5 mm en 1 m, no se interrumpe el revoco en las juntas estructurales.

## 10. Soleras

### 10.1. Control de materiales

• Cementos:

- Identificación, tipo, clase y categoría.
- Distintivos: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Lotes: según EHE y RC-97.

- Agua:

- Fuente de suministro.
- Ensayos: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Lotes: según EHE suministro de aguas no potables sin experiencias previas.

- Arenas (áridos):

- Identificación, tipo y tamaño máximo.
- Distintivos: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos: terrones de arcilla, partículas blandas (en árido grueso), materia que flota en líquido de p.e=2, compuesto de azufre, materia orgánica (en árido fino), equivalente de arena, azul de metileno, granulometría, coeficiente de forma, finos que pasan por el tamiz 0,08, determinación de cloruros.
- Lotes: según EHE.

- Mallas electrosoldadas:

- Distintivos: Marca AENOR.
- Ensayos: sección media equivalente, características geométricas de corrugado, doblado simple, doblado-desdoblado, ensayo de tracción (límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura, despegue de barra, características geométricas de la malla.
- Lotes: para cada nivel de control, según EHE.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

## 10.2. Control durante la ejecución

Controles durante la ejecución. Puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección:

- Ejecución

- Compacidad del terreno, planeidad de la capa de arena, espesor de la capa de hormigón, planeidad de la solera: uno cada 100 m<sup>2</sup>.
- Resistencia característica del hormigón: 2 tomas de 4 probetas por cada lote de control. (Lote = zona de solera de 500 m<sup>2</sup>, pero no más de una planta.
- Compacidad del terreno será de valor igual o mayor al 80% del Próctor Normal en caso de solera semipesada y 85% en caso de solera pesada.
- Planeidad de la capa de arena medida con regla de 3 m, no presentará irregularidades locales superiores a 20 mm.
- Resistencia característica del hormigón: no será inferior al noventa por ciento (90%) de la especificada. (La resistencia de proyecto del hormigón en masa no será inferior a 20 N/mm<sup>2</sup>, no obstante, cuando el proyecto establezca un nivel de control reducido del hormigón en masa, deberá adoptarse un valor de la resistencia de cálculo a compresión no superior a 10 N/mm<sup>2</sup>).
- Espesor de la capa de hormigón: no presentará variaciones superiores a -1 cm o +1,50 cm respecto del valor especificado.

- Comprobación final:

- Planeidad de la solera, medida por solape de 1,50 m de regla de 3 m, no presentará variaciones superiores a 5 mm, si no va a llevar revestimiento posterior.
- Junta de retracción: la distancia entre juntas no será superior a 6 m.
- Junta de contorno: el espesor y altura de la junta no presentará variaciones superiores a -0,50 cm o +1,50 cm respecto a lo especificado

## 11. Instalaciones de electricidad

### 11.1. Control en la fase de ejecución

Tiene este control el sentido de un conjunto de inspecciones sistemáticas de detalle, desarrolladas por una organización especializada que asesora a la Dirección Facultativa sobre la calidad alcanzada en determinadas unidades de obra, limitándose en su función a la emisión de informes objetivos sobre los procesos de ejecución redactados con base a formas, pruebas y ensayos realizados "in situ",

Con el fin de garantizar la correcta realización de las instalaciones y el ajuste de la obra ejecutada con las previsiones del proyecto y con la normativa vigente, se desarrollaría el control de calidad mediante una serie de inspecciones llevadas a cabo por un técnico cualificado durante el período de montaje de las instalaciones.

Las empresas instaladoras entregarán a lo Casa de Control la documentación que ésta solicite, fundamentalmente:

- Características de los distintos equipos y componentes instalados.
- Certificados de homologación, si fuera preciso.

Los controles se realizarían en base al "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión". Las comprobaciones a realizar serían las siguientes:

- Planteamiento general de la instalación, identificando el número de circuitos y su adecuación al proyecto,
- Tipo de conductor de protección empleado,
- Sección de los conductores de protección,
- Tipo de conductor empleado,
- Aislamiento de los conductores.
- Sección de los conductores: derivaciones individuales, líneas repartidoras, circuitos interiores, etc.
- Comprobación de las partes de la instalación que se conectan a tierra,
- Utilización de colores normalizados.
- Cajas de derivación,
- Número y ubicación de interruptores, tomas de corriente, puntos de luz, etc.
- Características de las luminarias.
- Ejecución de los cuadros de mando,
- Separación de las canalizaciones eléctricas de otras canalizaciones.
- Identificación de equipos y componentes,
- Sujeción de los conductores de protección,
- Etc.

Como complemento de las inspecciones a las que se refiere el apartado precedente, una vez terminadas las instalaciones, CINSA-EP, S.A, supervisaría mediante un técnico titulado, la realización de las pruebas de funcionamiento de las mismas.

Las pruebas de servicio consistirán en una serie de muestreos que permitan contrastar los parámetros de funcionamiento y los resultados en general que el instalador deberá haber aportado al finalizar los trabajos de puesta en marcha, debiendo por tanto entenderse estas pruebas como de recepción.

Los ensayos que se detallan a continuación se realizarían en base a la normativa siguiente:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RBT).
- Normas Tecnológicas de la Edificación, Instalaciones Eléctricas para Baja Tensión para el alumbrado interior y para la puesta a tierra (NTE-IEB, IEI-IEP).

Estas pruebas serán las siguientes:

- Resistencia de aislamiento entre conductores activos y conductor de protección,
- Comprobación del tiempo de disparo de interruptores diferenciales,
- Equilibrado de fases en circuitos trifásicos.
- Niveles de iluminación en varias estancias,
- Medida de la resistencia de puesta a tierra,
- Comprobación de la continuidad del circuito de protección en el 100% de las tomas de corriente, aproximadamente,
- Funcionamiento del alumbrado de emergencia y señalización,
- Medida de la intensidad probable de cortocircuito en varias tomas de corriente y comparación con el poder de corte del magnetotérmico correspondiente.
- Comprobación de los esquemas unifilares,
- Medida de consumos en varios puntos y comprobación de la idoneidad de la sección adoptada.
- Funcionamiento del grupo electrógeno,
- Funcionamiento del control de alumbrado

En definitiva, se comprobará la definición de los distintos proyectos, su correcto dimensionado y cumplimiento de la normativa en vigor.

## 12. Instalación de protección contra incendios

### 12.1. Control de los materiales

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación. Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras. Los productos para seguridad contra incendios estarán homologados por el Ministerio de Fomento con marca AENOR.

### 12.2. Control en la fase de ejecución

Controles durante la ejecución: puntos de observación: Se tendrán en cuenta los puntos de observación establecidos en los Pliegos EIFF y EIEB, según sea el tipo de instalación de protección contra incendios.

Extintores, rociadores y detectores: Unidad y frecuencia de inspección: todos los extintores y cada 10 rociadores o detectores, la colocación, situación y tipo.

## 13. Ensayos e inspecciones de control de calidad

Tabla 1: Ensayos e inspecciones de control de calidad

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO	Nº UDS. NIVEL B
<b>CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA</b>	
CONTROL DE MATERIALES	
Cemento	1
Hormigón	12*
Acero	6*
Agua	1
Áridos	1
Aditivos	1
Perfiles acero laminado	1
Inspección soldadura por radiografía	2

Inspección espesor y adherencia pintura perfiles laminados	2
Ladrillo con función estructura	1
Forjados prefabricados	1
<b>CONTROL DE EJECUCIÓN</b>	
Ud. Visita de inspección	5
<b>CUBIERTA</b>	
<b>CONTROL DE MATERIALES</b>	
Cubierta de acero	1
<b>CONTROL DE EJECUCIÓN</b>	
Ud. Visita de inspección	1
<b>PRUEBA DE SERVICIO</b>	
Ud. Prueba de estanqueidad y desagüe cubiertas planas	2
<b> AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES</b>	
<b>CONTROL DE MATERIALES</b>	
Lana de roca	2
Poliestireno extruido	2
<b>CERRAMIENTOS Y DIVISIONES</b>	
<b>CONTROL DE MATERIALES</b>	
Ladrillo perforado	2
Ladrillo hueco doble	1
Morteros	5
Yesos	2
Placas de escayola	1
Paneles ligeros/perfilería	2
Paneles pesados	2
<b>CONTROL DE EJECUCIÓN</b>	
Ud. Visita de inspección	3
<b>PRUEBA DE SERVICIO</b>	
Ud. Prueba de estanqueidad fachadas al agua de escorrentía	3
<b>ALICATADOS, CHAPADOS Y PAVIMENTOS</b>	
<b>CONTROL DE MATERIALES</b>	
Azulejo	1
Pavimento de terrazo	1
<b>CONTROL DE EJECUCIÓN</b>	
Ud. Visita de inspección	2
<b>CARPINTERÍA</b>	
<b>CONTROL DE MATERIALES</b>	
Sesión de determinación de espesores del lacado	2
Ensayo de ventanas	2
<b>PINTURAS</b>	
<b>CONTROL DE MATERIALES</b>	
Pintura	1
<b>CONTROL DE EJECUCIÓN</b>	
Ud. Visita de inspección	1
<b>REVOCOS EXTERIORES</b>	
<b>CONTROL DE MATERIALES</b>	

Mortero monocapa	1
CONTROL DE EJECUCIÓN	
Ud. Visita de inspección	1
<b>SOLERAS (URBANIZACIÓN)</b>	
CONTROL DE MATERIALES	
Cemento	1
Hormigón	1
Acero	1
CONTROL DE EJECUCIÓN	
Ud. Visita de inspección	6
<b>INSTALACIONES: ELECTRICIDAD</b>	
CONTROL DE MATERIALES	
Ud. Visita de inspección	6
CONTROL DE EJECUCIÓN	
Pruebas de funcionamiento por cada instalación	1

\*las unidades descritas hacen referencia al número de series que es preciso ensayar, dentro de cada serie se tomarán las probetas correspondientes según EHE

Palencia, Junio de 2013

La alumna:

M. Elena de Esteban Rodrigo

# MEMORIA

## Anejo 14: Estudio Económico y Financiero

## ÍNDICE ANEJO 14

<b>1. Introducción.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Criterios de rentabilidad .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Análisis de la inversión.....</b>	<b>4</b>
3.1. Maquinaria y equipos.....	4
3.2. Plantación de pistacheros.....	5
3.3. Nave de almacenamiento .....	6
3.4. Programa de amortizaciones .....	7
<b>4. Gastos e ingresos ordinarios y Flujos de caja .....</b>	<b>7</b>
<b>5. Evaluación económica y financiera.....</b>	<b>27</b>
5.1. Datos del proyecto.....	27
5.2. Condiciones de financiación .....	27
5.3. Estructura de los flujos de caja .....	28
5.4. Flujos anuales (incluyendo inversión y financiación) .....	28
5.5. Resultados.....	29
5.6. Análisis de sensibilidad.....	30
5.7. Relación entre el VAN y la tasa de actualización.....	31
5.8. Gráficos de Flujo de caja .....	32
<b>6. Conclusión.....</b>	<b>33</b>

## 1. Introducción

El presente anejo tiene por objeto analizar la rentabilidad de la inversión en el proyecto. Para ello, los parámetros que definen una inversión son los siguientes:

- Pago de la inversión (K): Es el número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para la puesta en marcha del proyecto.

En este caso, la inversión viene determinada por la compra de maquinaria, aperos y equipos, por la plantación e instalaciones de riego de la plantación de pistacheros y por la construcción de la nave de almacenamiento. La totalidad de la inversión se realizará en el año 0 del proyecto y requerirá de financiación ajena.

- Vida útil del proyecto (n): Número de años estimados durante los cuales la inversión genera rendimientos, siendo en el presente caso de 20 años.
- Flujo de caja ( $R_i$ ): Es el resultado de efectuar la diferencia entre los cobros y los pagos, ya sean estos ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los años de la vida del proyecto.

## 2. Criterios de rentabilidad

Los criterios de rentabilidad son los indicadores que se utilizan para valorar de forma objetiva la viabilidad del proyecto y se basan en los parámetros anteriormente indicados. Los métodos de evaluación son los siguientes:

- Valor actual neto (VAN): Indica la ganancia o la rentabilidad neta generada por el proyecto. Se puede describir como la diferencia entre lo que el inversor dedica a la inversión (K) y lo que la inversión devuelve al inversor ( $R_i$ ). Cuando un proyecto tiene un VAN mayor que cero, se dice que para el interés elegido (i) el proyecto resulta viable desde el punto de vista financiero. Se calcula mediante la expresión:

$$VAN = -K + R_i \frac{(1+i)^n - 1}{i * (1+i)^n}$$

- Relación beneficio / inversión (Q): Mide el cociente entre el VAN y el montante de la inversión (K), es decir, indica la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida. Cuanto mayor sea este valor, más favorable será la rentabilidad de la inversión.

$$Q = \frac{VAN}{K}$$

- Plazo de recuperación: Es el número de años que deben transcurrir entre el inicio del proyecto, hasta que la suma de los cobros actualizados se hace exactamente igual a la suma de los pagos actualizados. La inversión es más interesante cuanto más reducido sea su plazo de recuperación.
- Tasa interna de rendimiento (TIR): Es el tipo de interés al cual el VAN se hace nulo. Para que la inversión sea rentable, este valor debe de ser mayor al tipo de interés del mercado.

### 3. Análisis de la inversión

Como se ha detallado anteriormente, la inversión inicial va a constar de la compra de la maquinaria, aperos y equipos, de la plantación de pistacheros y de la construcción de la nave de almacenamiento, detallándose a continuación la relación de partidas necesarias y su presupuesto.

#### 3.1. Maquinaria y equipos

Los precios referidos a este apartado han sido obtenidos de la información contenida en la página web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, concretamente en las hojas de cálculo de costes de maquinaria que figuran en el siguiente enlace:

<http://www.magrama.gob.es/app/mecanizacion/hojasCalculoMaquinaria.aspx?lng=es>

Del estudio del proceso de producción descrito en el anejo 5 del presente proyecto, se deduce la necesidad de maquinaria, equipos y aperos necesarios para la explotación agrícola. La relación de éstos, junto con el coste de adquisición, son los que se relacionan a continuación:

Tabla 1: Coste adquisición maquinaria

Elemento	Precio de adquisición (Euros)
<b>Maquinaria y equipos</b>	
Tractor de 120 CV	66 000
Tractor de 70 CV	38 500
Cosechadora de cereales (L=7m)	152 000
Cosechadora de patatas arrastrada	70 000
<b>Aperos</b>	
Arado de vertedera de 4 cuerpos	12 000
Cultivador de 9 brazos	9 000
Subsolador	4 860
Grada rotativa	11 250
Abonadora arrastrada	7 980
Cosquilde	10 000
Sembradora a chorrillo	9 000
Sembradora de precisión	18 000
Plantadora de patatas automática de 3 líneas	10 000

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

Pulverizadora arrastrada	4 800
Empacadora	15 000
Rodillo	2 000
Remolque de 5 tm	7 500
Tanque de purines	17 000
Pala	1 500
<b>TOTAL</b>	<b>466 390</b>

### 3.2. Plantación de Pistacheros

Tabla 2: Gastos de inversión de la plantación

Concepto	Coste (Euros)
Proyectos y estudios	2 766,75
Instalación de riego por goteo	21 080
Plantación	112 619
Mantenimiento de la plantación Año 0	23 451,50
<b>TOTAL</b>	<b>159 917,25</b>

### 3.3. Nave de almacenamiento

Tabla 3: Resumen del presupuesto de la nave de almacenamiento

Actuaciones Previas.	10.129,22
Cimentaciones.	47.683,84
Estructuras.	46.223,73
Albañilería.	16.778,37
Cubiertas.	34.307,88
Revestimientos.	6.145,09
Aislamiento e impermeabilización.	8.428,66
Pavimentos.	6.861,48
Alicatados.	520,84
Carpinterías.	7.482,71
Electricidad e iluminación.	4.266,45
Protección contra el fuego.	148,53
Pinturas.	666,54
Seguridad y Salud.	2.075,45
Control de Calidad y ensayos.	1.565,60
Recogida y gestión de residuos.	1.689,20
<b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>	<b>194.973,59</b>
13% de gastos generales	25.346,57
6% de beneficio industrial	11.698,42
<b>Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)</b>	<b>232.018,58</b>
21% IVA	48.723,90
<b>Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)</b>	<b>280.742,48</b>

Por lo tanto, la inversión inicial total del proyecto a desembolsar en el año 0 es de 907.049,73 Euros.

### 3.4. Programa de amortizaciones

El plazo de amortización de los diferentes elementos de la inversión es el que se especifica a continuación:

Tabla 4: Programa de amortización de la inversión

	Inversión	Periodo (años)	Valor residual
Tractores y aperos	244 390	12	24 439
Cosechadoras	222 000	20	22 200
Ramales portagoteros y accesorios	21 080	10	1 054
Nave	280 742,48	20	28074

Los elementos anteriores cuyo periodo de amortización es menor a la vida del proyecto, deben ser renovados al final de su vida útil, lo que supone una serie de gastos extraordinarios. Sin embargo, dado su valor residual, también deben contabilizarse los ingresos extraordinarios como consecuencia de su venta al final de su vida útil.

Es por ello, que en el año 11 será necesario renovar los ramales portagoteros y demás accesorios de las conducciones del riego por goteo de la plantación de pistacheros. El valor residual que se ha tenido en cuenta para ello, es del 5% de su valor de adquisición.

En el caso de los tractores y aperos, se ha considerado que se renovarán en el año 13, por lo que en el año 21, una vez finalizado el proyecto, tendrán un valor del 40% de su coste de adquisición, si se tiene en cuenta una pérdida de valor lineal.

Por último, a las cosechadoras y la nave se les supone una vida útil igual a la vida del proyecto, por lo que no es necesario que sean renovados y se les supone un valor residual del 10% de la inversión inicial.

## 4. Gastos e Ingresos ordinarios y Flujos de Caja

En lo que se refiere a los gastos en ingresos ordinarios, se deben tener en cuenta distintas consideraciones.

Por un lado, tenemos los gastos e ingresos debidos a la actividad de la explotación, que varían ligeramente en función de las distintas alternativas de cultivo que se han establecido en el plan de cultivos para cada año. Para ello, se han tenido en cuenta las cuentas de gastos e ingresos de cada cultivo detallados en el Anejo 5 de Ingeniería del proceso.

Por otro lado, tenemos los gastos de administración y gerencia, que son gastos fijos.

Por último, dado que se trata de una cooperativa, es necesario remitirse a la Ley de Cooperativas de Castilla y León, regulada por la Ley 4/2002, modificada por la Ley 6/2011. En ella se detallan los requisitos mínimos que se deben cumplir en la contabilidad de la Cooperativa:

- El Capital Social mínimo necesario para constituir una cooperativa es de 2000 €. En el presente proyecto se va a considerar una aportación de 1000

€ por cada uno de los 15 socios. Dichos 15000 € se destinarán al pago de parte de la inversión inicial y deberán ser devueltos en caso de baja del socio, o al final del proyecto al liquidar la cooperativa.

- El Fondo de Reserva Obligatorio (FRO), sirve para la consolidación, el desarrollo y garantía de la cooperativa. En el caso de las Cooperativas de explotación en común de la tierra, debe destinarse al mismo como mínimo un 10% de los excedentes netos. En este caso, se va a destinar el 10% de los gastos de explotación.
- El Fondo de Educación y Promoción (FEP), dedicado a la difusión y promoción del cooperativismo, formación de los socios y trabajadores en técnicas cooperativas, económicas y profesionales. Debe nutrirse al menos del 5% de los excedentes netos, porcentaje que se va a respetar en el presente proyecto.
- Retorno cooperativo: Es la distribución a los socios del resultado positivo de la actividad económica de la cooperativa, en función del capital, los bienes o el trabajo aportados. Esta distribución, o remuneración a los socios se puede hacer en la cuantía y de la forma que establezcan los estatutos de la Cooperativa. En este caso, dado que los socios aportan, además de la cuota al capital social, las tierras de la explotación, el retorno cooperativo se ha fijado en un 60% del excedente neto de la explotación.

En consecuencia, en el siguiente cuadro se desglosan los gastos e ingresos ordinarios de los cultivos en cada uno de los años de vida del proyecto.

Tabla 5: Gastos e ingresos ordinarios de la explotación

<b>AÑO 1</b>							
<b>SUBSECTOR 1</b>		<b>Superficie</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Gastos/ha</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Gastos</b>	<b>MARGEN BRUTO</b>
			<b>/ha</b>				
HOJA 1	Maíz	30,97	2760	1616,28	85477,20	50056,19	
HOJA 2	Espinaca	31,62	2530	1468,65	79998,60	46438,71	
HOJA 3	Patata	28,65	7500	5222,58	214875,00	149626,92	
HOJA 4	Guisante	30,17	1840	994,13	55512,80	29992,90	
	Teff	30,17	1060	551,97	31980,20	16652,93	
<b>SUBSECTOR 2</b>							
HOJA 1	Patata	25,77	7500	5222,58	193275,00	134585,89	
HOJA 2	Trigo	29,79	1555	1113,09	46323,45	33158,95	
HOJA 3	Espinaca	28,52	2530	1468,65	72155,60	41885,90	
	Judía	28,52	2400	1429,86	68448,00	40779,61	
HOJA 4	Maíz	30,53	2760	1616,28	84262,80	49345,03	
<b>SUBSECTOR 3</b>							
HOJA 1	Trigo	30,65	1555	1113,09	47660,75	34116,21	
HOJA 2	Patata	27,75	7500	5222,58	208125,00	144926,60	
HOJA 3	Espinaca	26,24	2530	1468,65	66387,20	38537,38	
	Judía	26,24	2400	1429,86	62976,00	37519,53	
HOJA 4	Guisante	25,54	1840	994,13	46993,60	25390,08	

	Teff	25,54	1060	551,97	27072,40	14097,31	
<b>SUBSECTOR 4</b>							
HOJA 1	Guisante	21,92	1840	994,13	40332,80	21791,33	
	Teff	21,92	1060	551,97	23235,20	12099,18	
HOJA 2	Espinaca	22,96	2530	1468,65	58088,80	33720,20	
	Judía	22,96	2400	1429,86	55104,00	32829,59	
HOJA 3	Trigo	20,72	1555	1113,09	32219,60	23063,22	
HOJA 4	Guisante	22,25	1840	994,13	40940,00	22119,39	
	Teff	22,25	1060	551,97	23585,00	12281,33	
<b>SUBSECTOR ALFALFA</b>		25,92	2040	1827,37	52876,80	47365,43	
<b>SUBSECTOR PISTACHOS</b>		26,35	0	890	0,00	23451,50	
<b>TOTAL AÑO 1</b>					<b>1717905,80</b>	<b>1115831,31</b>	<b>602074,49</b>
<b>AÑO 2</b>							
<b>SUBSECTOR 1</b>		<b>Superficie</b>	<b>Ingresos /ha</b>	<b>Gastos/ha</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Gastos</b>	<b>MARGEN BRUTO</b>
HOJA 1	Guisante	30,97	1840	994,13	56984,80	30788,21	
	Teff	30,97	1060	551,97	32828,20	17094,51	
HOJA 2	Cebada	31,62	1071	788,66	33865,02	24937,43	
HOJA 3	Espinaca	28,65	2530	1468,65	72484,50	42076,82	
HOJA 4	Patata	30,17	7500	5222,58	226275,00	157565,24	
<b>SUBSECTOR 2</b>							
HOJA 1	Trigo	25,77	1555	1113,09	40072,35	28684,33	
HOJA 2	Espinaca	29,79	2530	1468,65	75368,70	43751,08	
	Judía	29,79	2400	1429,86	71496,00	42595,53	
HOJA 3	Maíz	28,52	2760	1616,28	78715,20	46096,31	
HOJA 4	Guisante	30,53	1840	994,13	56175,20	30350,79	
<b>SUBSECTOR 3</b>							
HOJA 1	Maíz	30,65	2760	1616,28	84594,00	49538,98	
HOJA 2	Trigo	27,75	1555	1113,09	43151,25	30888,25	
HOJA 3	Patata	26,24	7500	5222,58	196800,00	137040,50	
HOJA 4	Espinaca	25,54	2530	1468,65	64616,20	37509,32	
	Judía	25,54	2400	1429,86	61296,00	36518,62	
<b>SUBSECTOR 4</b>							
HOJA 1	Cebada	21,92	1071	788,66	23476,32	17287,43	
HOJA 2	Guisante	22,96	1840	994,13	42246,40	22825,22	
	Teff	22,96	1060	551,97	24337,60	12673,23	
HOJA 3	Maíz	20,72	2760	1616,28	57187,20	33489,32	
HOJA 4	Cebada	22,25	1071	788,66	23829,75	17547,69	
<b>SUBSECTOR ALFALFA</b>		25,92	2580	1649,98	66873,60	42767,48	
<b>SUBSECTOR</b>		26,35	0	990	0,00	26086,50	

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

<b>PISTACHOS</b>							
<b>TOTAL AÑO 2</b>				<b>1432673,29</b>	<b>928112,79</b>	<b>504560,50</b>	
<b>AÑO 3</b>							
<b>SUBSECTOR 1</b>		<b>Superficie</b>	<b>Ingresos /ha</b>	<b>Gastos/ha</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Gastos</b>	<b>MARGEN BRUTO</b>
HOJA 1	Patata	30,97	7500	5222,58	232275,00	161743,30	
HOJA 2	Maíz	31,62	2760	1616,28	87271,20	51106,77	
HOJA 3	Cebada	28,65	1071	788,66	30684,15	22595,11	
HOJA 4	Espinaca	30,17	2530	1468,65	76330,10	44309,17	
<b>SUBSECTOR 2</b>							
HOJA 1	Espinaca	25,77	2530	1468,65	65198,10	37847,11	
	Judía	25,77	2400	1429,86	61848,00	36847,49	
HOJA 2	Maíz	29,79	2760	1616,28	82220,40	48148,98	
HOJA 3	Guisante	28,52	1840	994,13	52476,80	28352,59	
HOJA 4	Patata	30,53	7500	5222,58	228975,00	159445,37	
<b>SUBSECTOR 3</b>							
HOJA 1	Guisante	30,65	1840	994,13	56396,00	30470,08	
	Teff	30,65	1060	551,97	32489,00	16917,88	
HOJA 2	Maíz	27,75	2760	1616,28	76590,00	44851,77	
HOJA 3	Trigo	26,24	1555	1113,09	40803,20	29207,48	
HOJA 4	Patata	25,54	7500	5222,58	191550,00	133384,69	
<b>SUBSECTOR 4</b>							
HOJA 1	Cebada	21,92	1071	788,66	23476,32	17287,43	
HOJA 2	Guisante	22,96	1840	994,13	42246,40	22825,22	
	Teff	22,96	1060	551,97	24337,60	12673,23	
HOJA 3	Maíz	20,72	2760	1616,28	57187,20	33489,32	
HOJA 4	Cebada	22,25	1071	788,66	23829,75	17547,69	
<b>SUBSECTOR ALFALFA</b>		25,92	2580	1649,98	66873,60	42767,48	
<b>SUBSECTOR PISTACHOS</b>		26,35	0	1090	0,00	28721,50	
<b>TOTAL AÑO 3</b>				<b>1553057,82</b>	<b>1020539,68</b>	<b>532518,14</b>	
<b>AÑO 4</b>							
<b>SUBSECTOR 1</b>		<b>Superficie</b>	<b>Ingresos /ha</b>	<b>Gastos/ha</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Gastos</b>	<b>MARGEN BRUTO</b>
HOJA 1	Espinaca	30,97	2530	1468,65	78354,10	45484,09	
HOJA 2	Guisante	31,62	1840	994,13	58180,80	31434,39	
	Teff	31,62	1060	551,97	33517,20	17453,29	
HOJA 3	Maíz	28,65	2760	1616,28	79074,00	46306,42	
HOJA 4	Cebada	30,17	1071	788,66	32312,07	23793,87	
<b>SUBSECTOR 2</b>							

HOJA 1	Maíz	25,77	2760	1616,28	71125,20	41651,54	
HOJA 2	Guisante	29,79	1840	994,13	54813,60	29615,13	
HOJA 3	Patata	28,52	7500	5222,58	213900,00	148947,98	
HOJA 4	Trigo	30,53	1555	1113,09	47474,15	33982,64	
<b>SUBSECTOR 3</b>							
HOJA 1	Espinaca	30,65	2530	1468,65	77544,50	45014,12	
	Judía	30,65	2400	1429,86	73560,00	43825,21	
HOJA 2	Guisante	27,75	1840	994,13	51060,00	27587,11	
	Teff	27,75	1060	551,97	29415,00	15317,17	
HOJA 3	Maíz	26,24	2760	1616,28	72422,40	42411,19	
HOJA 4	Trigo	25,54	1555	1113,09	39714,70	28428,32	
<b>SUBSECTOR 4</b>							
HOJA 1	Espinaca	21,92	2530	1468,65	55457,60	32192,81	
	Judía	21,92	2400	1429,86	52608,00	31342,53	
HOJA 2	Patata	22,96	7500	5222,58	172200,00	119910,44	
HOJA 3	Cebada	20,72	1071	788,66	22191,12	16341,04	
HOJA 4	Espinaca	22,25	2530	1468,65	56292,50	32677,46	
	Judía	22,25	2400	1429,86	53400,00	31814,39	
<b>SUBSECTOR ALFALFA</b>		25,92	2580	1649,98	66873,60	42767,48	
<b>SUBSECTOR PISTACHOS</b>		26,35	0	1090	0,00	28721,50	
<b>TOTAL AÑO 4</b>					<b>1491490,54</b>	<b>957020,11</b>	<b>534470,43</b>
<b>AÑO 5</b>							
<b>SUBSECTOR 1</b>		<b>Superficie</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Gastos/ha</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Gastos</b>	<b>MARGEN BRUTO</b>
			<b>/ha</b>				
HOJA 1	Cebada	30,97	1071	788,66	33168,87	24424,80	
HOJA 2	Patata	31,62	7500	5222,58	237150,00	165137,98	
HOJA 3	Guisante	28,65	1840	994,13	52716,00	28481,82	
	Teff	28,65	1060	551,97	30369,00	15813,94	
HOJA 4	Maíz	30,17	2760	1616,28	83269,20	48763,17	
<b>SUBSECTOR 2</b>							
HOJA 1	Guisante	25,77	1840	994,13	47416,80	25618,73	
HOJA 2	Patata	29,79	7500	5222,58	223425,00	155580,66	
HOJA 3	Trigo	28,52	1555	1113,09	44348,60	31745,33	
HOJA 4	Espinaca	30,53	2530	1468,65	77240,90	44837,88	
	Judía	30,53	2400	1429,86	73272,00	43653,63	
<b>SUBSECTOR 3</b>							
HOJA 1	Patata	30,65	7500	5222,58	229875,00	160072,08	
HOJA 2	Espinaca	27,75	2530	1468,65	70207,50	40755,04	
	Judía	27,75	2400	1429,86	66600,00	39678,62	
HOJA 3	Guisante	26,24	1840	994,13	48281,60	26085,97	

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

	Teff	26,24	1060	551,97	27814,40	14483,69	
HOJA 4	Maíz	25,54	2760	1616,28	70490,40	41279,79	
<b>SUBSECTOR 4</b>							
HOJA 1	Maíz	21,92	2760	1616,28	60499,20	35428,86	
HOJA 2	Trigo	22,96	1555	1113,09	35702,80	25556,55	
HOJA 3	Espinaca	20,72	2530	1468,65	52421,60	30430,43	
	Teff	20,72	1060	551,97	21963,20	11436,82	
HOJA 4	Maíz	22,25	2760	1616,28	61410,00	35962,23	
<b>SUBSECTOR ALFALFA</b>		25,92	2040	1649,98	52876,80	42767,48	
<b>SUBSECTOR PISTACHOS</b>		26,35	1800	1180	47430,00	31093,00	
<b>TOTAL AÑO 5</b>					<b>1747948,87</b>	<b>1119088,48</b>	<b>628860,39</b>
<b>AÑO 6</b>							
<b>SUBSECTOR 1</b>		<b>Superficie</b>	<b>Ingresos /ha</b>	<b>Gastos/ha</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Gastos</b>	<b>MARGEN BRUTO</b>
HOJA 1	Maíz	30,97	2760	1616,28	85477,20	50056,19	
HOJA 2	Espinaca	31,62	2530	1468,65	79998,60	46438,71	
HOJA 3	Patata	28,65	7500	5222,58	214875,00	149626,92	
HOJA 4	Guisante	30,17	1840	994,13	55512,80	29992,90	
	Teff	30,17	1060	551,97	31980,20	16652,93	
<b>SUBSECTOR 2</b>							
HOJA 1	Patata	25,77	7500	5222,58	193275,00	134585,89	
HOJA 2	Trigo	29,79	1555	1113,09	46323,45	33158,95	
HOJA 3	Espinaca	28,52	2530	1468,65	72155,60	41885,90	
	Judía	28,52	2400	1429,86	68448,00	40779,61	
HOJA 4	Maíz	30,53	2760	1616,28	84262,80	49345,03	
<b>SUBSECTOR 3</b>							
HOJA 1	Trigo	30,65	1555	1113,09	47660,75	34116,21	
HOJA 2	Patata	27,75	7500	5222,58	208125,00	144926,60	
HOJA 3	Espinaca	26,24	2530	1468,65	66387,20	38537,38	
	Judía	26,24	2400	1429,86	62976,00	37519,53	
HOJA 4	Guisante	25,54	1840	994,13	46993,60	25390,08	
	Teff	25,54	1060	551,97	27072,40	14097,31	
<b>SUBSECTOR 4</b>							
HOJA 1	Guisante	21,92	1840	994,13	40332,80	21791,33	
	Teff	21,92	1060	551,97	23235,20	12099,18	
HOJA 2	Espinaca	22,96	2530	1468,65	58088,80	33720,20	
	Judía	22,96	2400	1429,86	55104,00	32829,59	
HOJA 3	Trigo	20,72	1555	1113,09	32219,60	23063,22	
HOJA 4	Guisante	22,25	1840	994,13	40940,00	22119,39	
	Teff	22,25	1060	551,97	23585,00	12281,33	

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

<b>SUBSECTOR ALFALFA</b>		25,92	2040	1827,37	52876,80	47365,43	
<b>SUBSECTOR PISTACHOS</b>		26,35	2400	1210	63240,00	31883,50	
<b>TOTAL AÑO 6</b>					<b>1781145,80</b>	<b>1124263,31</b>	<b>656882,49</b>
<b>AÑO 7</b>							
<b>SUBSECTOR 1</b>		<b>Superficie</b>	<b>Ingresos /ha</b>	<b>Gastos/ha</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Gastos</b>	<b>MARGEN BRUTO</b>
HOJA 1	Guisante	30,97	1840	994,13	56984,80	30788,21	
	Teff	30,97	1060	551,97	32828,20	17094,51	
HOJA 2	Cebada	31,62	1071	788,66	33865,02	24937,43	
HOJA 3	Espinaca	28,65	2530	1468,65	72484,50	42076,82	
HOJA 4	Patata	30,17	7500	5222,58	226275,00	157565,24	
<b>SUBSECTOR 2</b>							
HOJA 1	Trigo	25,77	1555	1113,09	40072,35	28684,33	
HOJA 2	Espinaca	29,79	2530	1468,65	75368,70	43751,08	
	Judía	29,79	2400	1429,86	71496,00	42595,53	
HOJA 3	Maíz	28,52	2760	1616,28	78715,20	46096,31	
HOJA 4	Guisante	30,53	1840	994,13	56175,20	30350,79	
<b>SUBSECTOR 3</b>							
HOJA 1	Maíz	30,65	2760	1616,28	84594,00	49538,98	
HOJA 2	Trigo	27,75	1555	1113,09	43151,25	30888,25	
HOJA 3	Patata	26,24	7500	5222,58	196800,00	137040,50	
HOJA 4	Espinaca	25,54	2530	1468,65	64616,20	37509,32	
	Judía	25,54	2400	1429,86	61296,00	36518,62	
<b>SUBSECTOR 4</b>							
HOJA 1	Cebada	21,92	1071	788,66	23476,32	17287,43	
HOJA 2	Guisante	22,96	1840	994,13	42246,40	22825,22	
	Teff	22,96	1060	551,97	24337,60	12673,23	
HOJA 3	Maíz	20,72	2760	1616,28	57187,20	33489,32	
HOJA 4	Cebada	22,25	1071	788,66	23829,75	17547,69	
<b>SUBSECTOR ALFALFA</b>		25,92	2580	1649,98	66873,60	42767,48	
<b>SUBSECTOR PISTACHOS</b>		26,35	4800	1330	126480,00	35045,50	
<b>TOTAL AÑO 7</b>					<b>1559153,29</b>	<b>937071,79</b>	<b>622081,50</b>
<b>AÑO 8</b>							
<b>SUBSECTOR 1</b>		<b>Superficie</b>	<b>Ingresos /ha</b>	<b>Gastos/ha</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Gastos</b>	<b>MARGEN BRUTO</b>
HOJA 1	Patata	30,97	7500	5222,58	232275,00	161743,30	
HOJA 2	Maíz	31,62	2760	1616,28	87271,20	51106,77	
HOJA 3	Cebada	28,65	1071	788,66	30684,15	22595,11	
HOJA 4	Espinaca	30,17	2530	1468,65	76330,10	44309,17	

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

<b>SUBSECTOR 2</b>							
HOJA 1	Espinaca	25,77	2530	1468,65	65198,10	37847,11	
	Judía	25,77	2400	1429,86	61848,00	36847,49	
HOJA 2	Maíz	29,79	2760	1616,28	82220,40	48148,98	
HOJA 3	Guisante	28,52	1840	994,13	52476,80	28352,59	
HOJA 4	Patata	30,53	7500	5222,58	228975,00	159445,37	
<b>SUBSECTOR 3</b>							
HOJA 1	Guisante	30,65	1840	994,13	56396,00	30470,08	
	Teff	30,65	1060	551,97	32489,00	16917,88	
HOJA 2	Maíz	27,75	2760	1616,28	76590,00	44851,77	
HOJA 3	Trigo	26,24	1555	1113,09	40803,20	29207,48	
HOJA 4	Patata	25,54	7500	5222,58	191550,00	133384,69	
<b>SUBSECTOR 4</b>							
HOJA 1	Cebada	21,92	1071	788,66	23476,32	17287,43	
HOJA 2	Guisante	22,96	1840	994,13	42246,40	22825,22	
	Teff	22,96	1060	551,97	24337,60	12673,23	
HOJA 3	Maíz	20,72	2760	1616,28	57187,20	33489,32	
HOJA 4	Cebada	22,25	1071	788,66	23829,75	17547,69	
<b>SUBSECTOR ALFALFA</b>		25,92	2580	1649,98	66873,60	42767,48	
<b>SUBSECTOR PISTACHOS</b>		26,35	6000	1390	158100,00	36626,50	
<b>TOTAL AÑO 8</b>					<b>1711157,82</b>	<b>1028444,68</b>	<b>682713,14</b>
<b>AÑO 9</b>							
<b>SUBSECTOR 1</b>		<b>Superficie</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Gastos/ha</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Gastos</b>	<b>MARGEN BRUTO</b>
		<b>/ha</b>					
HOJA 1	Espinaca	30,97	2530	1468,65	78354,10	45484,09	
HOJA 2	Guisante	31,62	1840	994,13	58180,80	31434,39	
	Teff	31,62	1060	551,97	33517,20	17453,29	
HOJA 3	Maíz	28,65	2760	1616,28	79074,00	46306,42	
HOJA 4	Cebada	30,17	1071	788,66	32312,07	23793,87	
<b>SUBSECTOR 2</b>							
HOJA 1	Maíz	25,77	2760	1616,28	71125,20	41651,54	
HOJA 2	Guisante	29,79	1840	994,13	54813,60	29615,13	
HOJA 3	Patata	28,52	7500	5222,58	213900,00	148947,98	
HOJA 4	Trigo	30,53	1555	1113,09	47474,15	33982,64	
<b>SUBSECTOR 3</b>							
HOJA 1	Espinaca	30,65	2530	1468,65	77544,50	45014,12	
	Judía	30,65	2400	1429,86	73560,00	43825,21	
HOJA 2	Guisante	27,75	1840	994,13	51060,00	27587,11	
	Teff	27,75	1060	551,97	29415,00	15317,17	
HOJA 3	Maíz	26,24	2760	1616,28	72422,40	42411,19	

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

HOJA 4	Trigo	25,54	1555	1113,09	39714,70	28428,32	
<b>SUBSECTOR 4</b>							
HOJA 1	Espinaca	21,92	2530	1468,65	55457,60	32192,81	
	Judía	21,92	2400	1429,86	52608,00	31342,53	
HOJA 2	Patata	22,96	7500	5222,58	172200,00	119910,44	
HOJA 3	Cebada	20,72	1071	788,66	22191,12	16341,04	
HOJA 4	Espinaca	22,25	2530	1468,65	56292,50	32677,46	
	Judía	22,25	2400	1429,86	53400,00	31814,39	
<b>SUBSECTOR ALFALFA</b>		25,92	2580	1649,98	66873,60	42767,48	
<b>SUBSECTOR PISTACHOS</b>		26,35	4800	1330	126480,00	35045,50	
<b>TOTAL AÑO 9</b>					<b>1617970,54</b>	<b>963344,11</b>	<b>654626,43</b>
<b>AÑO 10</b>							
<b>SUBSECTOR 1</b>		<b>Superficie</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Gastos/ha</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Gastos</b>	<b>MARGEN BRUTO</b>
			<b>/ha</b>				
HOJA 1	Cebada	30,97	1071	788,66	33168,87	24424,80	
HOJA 2	Patata	31,62	7500	5222,58	237150,00	165137,98	
HOJA 3	Guisante	28,65	1840	994,13	52716,00	28481,82	
	Teff	28,65	1060	551,97	30369,00	15813,94	
HOJA 4	Maíz	30,17	2760	1616,28	83269,20	48763,17	
<b>SUBSECTOR 2</b>							
HOJA 1	Guisante	25,77	1840	994,13	47416,80	25618,73	
HOJA 2	Patata	29,79	7500	5222,58	223425,00	155580,66	
HOJA 3	Trigo	28,52	1555	1113,09	44348,60	31745,33	
HOJA 4	Espinaca	30,53	2530	1468,65	77240,90	44837,88	
	Judía	30,53	2400	1429,86	73272,00	43653,63	
<b>SUBSECTOR 3</b>							
HOJA 1	Patata	30,65	7500	5222,58	229875,00	160072,08	
HOJA 2	Espinaca	27,75	2530	1468,65	70207,50	40755,04	
	Judía	27,75	2400	1429,86	66600,00	39678,62	
HOJA 3	Guisante	26,24	1840	994,13	48281,60	26085,97	
	Teff	26,24	1060	551,97	27814,40	14483,69	
HOJA 4	Maíz	25,54	2760	1616,28	70490,40	41279,79	
<b>SUBSECTOR 4</b>							
HOJA 1	Maíz	21,92	2760	1616,28	60499,20	35428,86	
HOJA 2	Trigo	22,96	1555	1113,09	35702,80	25556,55	
HOJA 3	Espinaca	20,72	2530	1468,65	52421,60	30430,43	
	Teff	20,72	1060	551,97	21963,20	11436,82	
HOJA 4	Maíz	22,25	2760	1616,28	61410,00	35962,23	
<b>SUBSECTOR ALFALFA</b>		25,92	2040	1649,98	52876,80	42767,48	
<b>SUBSECTOR</b>		26,35	6000	1390	158100,00	36626,50	

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

<b>PISTACHOS</b>							
<b>TOTAL AÑO 10</b>				<b>1858618,87</b>	<b>1124621,98</b>	<b>733996,89</b>	
<b>AÑO 11</b>							
<b>SUBSECTOR 1</b>		<b>Superficie</b>	<b>Ingresos /ha</b>	<b>Gastos/ha</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Gastos</b>	<b>MARGEN BRUTO</b>
HOJA 1	Maíz	30,97	2760	1616,28	85477,20	50056,19	
HOJA 2	Espinaca	31,62	2530	1468,65	79998,60	46438,71	
HOJA 3	Patata	28,65	7500	5222,58	214875,00	149626,92	
HOJA 4	Guisante	30,17	1840	994,13	55512,80	29992,90	
	Teff	30,17	1060	551,97	31980,20	16652,93	
<b>SUBSECTOR 2</b>							
HOJA 1	Patata	25,77	7500	5222,58	193275,00	134585,89	
HOJA 2	Trigo	29,79	1555	1113,09	46323,45	33158,95	
HOJA 3	Espinaca	28,52	2530	1468,65	72155,60	41885,90	
	Judía	28,52	2400	1429,86	68448,00	40779,61	
HOJA 4	Maíz	30,53	2760	1616,28	84262,80	49345,03	
<b>SUBSECTOR 3</b>							
HOJA 1	Trigo	30,65	1555	1113,09	47660,75	34116,21	
HOJA 2	Patata	27,75	7500	5222,58	208125,00	144926,60	
HOJA 3	Espinaca	26,24	2530	1468,65	66387,20	38537,38	
	Judía	26,24	2400	1429,86	62976,00	37519,53	
HOJA 4	Guisante	25,54	1840	994,13	46993,60	25390,08	
	Teff	25,54	1060	551,97	27072,40	14097,31	
<b>SUBSECTOR 4</b>							
HOJA 1	Guisante	21,92	1840	994,13	40332,80	21791,33	
	Teff	21,92	1060	551,97	23235,20	12099,18	
HOJA 2	Espinaca	22,96	2530	1468,65	58088,80	33720,20	
	Judía	22,96	2400	1429,86	55104,00	32829,59	
HOJA 3	Trigo	20,72	1555	1113,09	32219,60	23063,22	
HOJA 4	Guisante	22,25	1840	994,13	40940,00	22119,39	
	Teff	22,25	1060	551,97	23585,00	12281,33	
<b>SUBSECTOR ALFALFA</b>		25,92	2040	1827,37	52876,80	47365,43	
<b>SUBSECTOR PISTACHOS</b>		26,35	4800	1330	126480,00	35045,50	
<b>TOTAL AÑO 11</b>				<b>1844385,80</b>	<b>1127425,31</b>	<b>716960,49</b>	
<b>AÑO 12</b>							
<b>SUBSECTOR 1</b>		<b>Superficie</b>	<b>Ingresos /ha</b>	<b>Gastos/ha</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Gastos</b>	<b>MARGEN BRUTO</b>
HOJA 1	Guisante	30,97	1840	994,13	56984,80	30788,21	
	Teff	30,97	1060	551,97	32828,20	17094,51	

HOJA 2	Cebada	31,62	1071	788,66	33865,02	24937,43	
HOJA 3	Espinaca	28,65	2530	1468,65	72484,50	42076,82	
HOJA 4	Patata	30,17	7500	5222,58	226275,00	157565,24	
<b>SUBSECTOR 2</b>							
HOJA 1	Trigo	25,77	1555	1113,09	40072,35	28684,33	
HOJA 2	Espinaca	29,79	2530	1468,65	75368,70	43751,08	
	Judía	29,79	2400	1429,86	71496,00	42595,53	
HOJA 3	Maíz	28,52	2760	1616,28	78715,20	46096,31	
HOJA 4	Guisante	30,53	1840	994,13	56175,20	30350,79	
<b>SUBSECTOR 3</b>							
HOJA 1	Maíz	30,65	2760	1616,28	84594,00	49538,98	
HOJA 2	Trigo	27,75	1555	1113,09	43151,25	30888,25	
HOJA 3	Patata	26,24	7500	5222,58	196800,00	137040,50	
HOJA 4	Espinaca	25,54	2530	1468,65	64616,20	37509,32	
	Judía	25,54	2400	1429,86	61296,00	36518,62	
<b>SUBSECTOR 4</b>							
HOJA 1	Cebada	21,92	1071	788,66	23476,32	17287,43	
HOJA 2	Guisante	22,96	1840	994,13	42246,40	22825,22	
	Teff	22,96	1060	551,97	24337,60	12673,23	
HOJA 3	Maíz	20,72	2760	1616,28	57187,20	33489,32	
HOJA 4	Cebada	22,25	1071	788,66	23829,75	17547,69	
<b>SUBSECTOR ALFALFA</b>		25,92	2580	1649,98	66873,60	42767,48	
<b>SUBSECTOR PISTACHOS</b>		26,35	6000	1390	158100,00	36626,50	
<b>TOTAL AÑO 12</b>					<b>1590773,29</b>	<b>938652,79</b>	<b>652120,50</b>
<b>AÑO 13</b>							
<b>SUBSECTOR 1</b>		<b>Superficie</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Gastos/ha</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Gastos</b>	<b>MARGEN BRUTO</b>
			<b>/ha</b>				
HOJA 1	Patata	30,97	7500	5222,58	232275,00	161743,30	
HOJA 2	Maíz	31,62	2760	1616,28	87271,20	51106,77	
HOJA 3	Cebada	28,65	1071	788,66	30684,15	22595,11	
HOJA 4	Espinaca	30,17	2530	1468,65	76330,10	44309,17	
<b>SUBSECTOR 2</b>							
HOJA 1	Espinaca	25,77	2530	1468,65	65198,10	37847,11	
	Judía	25,77	2400	1429,86	61848,00	36847,49	
HOJA 2	Maíz	29,79	2760	1616,28	82220,40	48148,98	
HOJA 3	Guisante	28,52	1840	994,13	52476,80	28352,59	
HOJA 4	Patata	30,53	7500	5222,58	228975,00	159445,37	
<b>SUBSECTOR 3</b>							
HOJA 1	Guisante	30,65	1840	994,13	56396,00	30470,08	
	Teff	30,65	1060	551,97	32489,00	16917,88	

HOJA 2	Maíz	27,75	2760	1616,28	76590,00	44851,77	
HOJA 3	Trigo	26,24	1555	1113,09	40803,20	29207,48	
HOJA 4	Patata	25,54	7500	5222,58	191550,00	133384,69	
<b>SUBSECTOR 4</b>							
HOJA 1	Cebada	21,92	1071	788,66	23476,32	17287,43	
HOJA 2	Guisante	22,96	1840	994,13	42246,40	22825,22	
	Teff	22,96	1060	551,97	24337,60	12673,23	
HOJA 3	Maíz	20,72	2760	1616,28	57187,20	33489,32	
HOJA 4	Cebada	22,25	1071	788,66	23829,75	17547,69	
<b>SUBSECTOR ALFALFA</b>		25,92	2580	1649,98	66873,60	42767,48	
<b>SUBSECTOR PISTACHOS</b>		26,35	4800	1330	126480,00	35045,50	
<b>TOTAL AÑO 13</b>					<b>1679537,82</b>	<b>1026863,68</b>	<b>652674,14</b>
<b>AÑO 14</b>							
<b>SUBSECTOR 1</b>		<b>Superficie</b>	<b>Ingresos /ha</b>	<b>Gastos/ha</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Gastos</b>	<b>MARGEN BRUTO</b>
HOJA 1	Espinaca	30,97	2530	1468,65	78354,10	45484,09	
HOJA 2	Guisante	31,62	1840	994,13	58180,80	31434,39	
	Teff	31,62	1060	551,97	33517,20	17453,29	
HOJA 3	Maíz	28,65	2760	1616,28	79074,00	46306,42	
HOJA 4	Cebada	30,17	1071	788,66	32312,07	23793,87	
<b>SUBSECTOR 2</b>							
HOJA 1	Maíz	25,77	2760	1616,28	71125,20	41651,54	
HOJA 2	Guisante	29,79	1840	994,13	54813,60	29615,13	
HOJA 3	Patata	28,52	7500	5222,58	213900,00	148947,98	
HOJA 4	Trigo	30,53	1555	1113,09	47474,15	33982,64	
<b>SUBSECTOR 3</b>							
HOJA 1	Espinaca	30,65	2530	1468,65	77544,50	45014,12	
	Judía	30,65	2400	1429,86	73560,00	43825,21	
HOJA 2	Guisante	27,75	1840	994,13	51060,00	27587,11	
	Teff	27,75	1060	551,97	29415,00	15317,17	
HOJA 3	Maíz	26,24	2760	1616,28	72422,40	42411,19	
HOJA 4	Trigo	25,54	1555	1113,09	39714,70	28428,32	
<b>SUBSECTOR 4</b>							
HOJA 1	Espinaca	21,92	2530	1468,65	55457,60	32192,81	
	Judía	21,92	2400	1429,86	52608,00	31342,53	
HOJA 2	Patata	22,96	7500	5222,58	172200,00	119910,44	
HOJA 3	Cebada	20,72	1071	788,66	22191,12	16341,04	
HOJA 4	Espinaca	22,25	2530	1468,65	56292,50	32677,46	
	Judía	22,25	2400	1429,86	53400,00	31814,39	
<b>SUBSECTOR ALFALFA</b>		25,92	2580	1649,98	66873,60	42767,48	

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

<b>SUBSECTOR PISTACHOS</b>		26,35	6000	1390	158100,00	36626,50	
<b>TOTAL AÑO 14</b>					<b>1649590,54</b>	<b>964925,11</b>	<b>684665,43</b>
<b>AÑO 15</b>							
<b>SUBSECTOR 1</b>		<b>Superficie</b>	<b>Ingresos /ha</b>	<b>Gastos/ha</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Gastos</b>	<b>MARGEN BRUTO</b>
HOJA 1	Cebada	30,97	1071	788,66	33168,87	24424,80	
HOJA 2	Patata	31,62	7500	5222,58	237150,00	165137,98	
HOJA 3	Guisante	28,65	1840	994,13	52716,00	28481,82	
	Teff	28,65	1060	551,97	30369,00	15813,94	
HOJA 4	Maíz	30,17	2760	1616,28	83269,20	48763,17	
<b>SUBSECTOR 2</b>							
HOJA 1	Guisante	25,77	1840	994,13	47416,80	25618,73	
HOJA 2	Patata	29,79	7500	5222,58	223425,00	155580,66	
HOJA 3	Trigo	28,52	1555	1113,09	44348,60	31745,33	
HOJA 4	Espinaca	30,53	2530	1468,65	77240,90	44837,88	
	Judía	30,53	2400	1429,86	73272,00	43653,63	
<b>SUBSECTOR 3</b>							
HOJA 1	Patata	30,65	7500	5222,58	229875,00	160072,08	
HOJA 2	Espinaca	27,75	2530	1468,65	70207,50	40755,04	
	Judía	27,75	2400	1429,86	66600,00	39678,62	
HOJA 3	Guisante	26,24	1840	994,13	48281,60	26085,97	
	Teff	26,24	1060	551,97	27814,40	14483,69	
HOJA 4	Maíz	25,54	2760	1616,28	70490,40	41279,79	
<b>SUBSECTOR 4</b>							
HOJA 1	Maíz	21,92	2760	1616,28	60499,20	35428,86	
HOJA 2	Trigo	22,96	1555	1113,09	35702,80	25556,55	
HOJA 3	Espinaca	20,72	2530	1468,65	52421,60	30430,43	
	Teff	20,72	1060	551,97	21963,20	11436,82	
HOJA 4	Maíz	22,25	2760	1616,28	61410,00	35962,23	
<b>SUBSECTOR ALFALFA</b>		25,92	2040	1649,98	52876,80	42767,48	
<b>SUBSECTOR PISTACHOS</b>		26,35	4800	1330	126480,00	35045,50	
<b>TOTAL AÑO 15</b>					<b>1826998,87</b>	<b>1123040,98</b>	<b>703957,89</b>
<b>AÑO 16</b>							
<b>SUBSECTOR 1</b>		<b>Superficie</b>	<b>Ingresos /ha</b>	<b>Gastos/ha</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Gastos</b>	<b>MARGEN BRUTO</b>
HOJA 1	Cebada	30,97	1071	788,66	33168,87	24424,80	
HOJA 2	Patata	31,62	7500	5222,58	237150,00	165137,98	
HOJA 3	Guisante	28,65	1840	994,13	52716,00	28481,82	
	Teff	28,65	1060	551,97	30369,00	15813,94	

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

HOJA 4	Maíz	30,17	2760	1616,28	83269,20	48763,17	
<b>SUBSECTOR 2</b>							
HOJA 1	Guisante	25,77	1840	994,13	47416,80	25618,73	
HOJA 2	Patata	29,79	7500	5222,58	223425,00	155580,66	
HOJA 3	Trigo	28,52	1555	1113,09	44348,60	31745,33	
HOJA 4	Espinaca	30,53	2530	1468,65	77240,90	44837,88	
	Judía	30,53	2400	1429,86	73272,00	43653,63	
<b>SUBSECTOR 3</b>							
HOJA 1	Patata	30,65	7500	5222,58	229875,00	160072,08	
HOJA 2	Espinaca	27,75	2530	1468,65	70207,50	40755,04	
	Judía	27,75	2400	1429,86	66600,00	39678,62	
HOJA 3	Guisante	26,24	1840	994,13	48281,60	26085,97	
	Teff	26,24	1060	551,97	27814,40	14483,69	
HOJA 4	Maíz	25,54	2760	1616,28	70490,40	41279,79	
<b>SUBSECTOR 4</b>							
HOJA 1	Maíz	21,92	2760	1616,28	60499,20	35428,86	
HOJA 2	Trigo	22,96	1555	1113,09	35702,80	25556,55	
HOJA 3	Espinaca	20,72	2530	1468,65	52421,60	30430,43	
	Teff	20,72	1060	551,97	21963,20	11436,82	
HOJA 4	Maíz	22,25	2760	1616,28	61410,00	35962,23	
<b>SUBSECTOR ALFALFA</b>		25,92	2040	1827,37	52876,80	47365,43	
<b>SUBSECTOR PISTACHOS</b>		26,35	6000	1390	158100,00	36626,50	
<b>TOTAL AÑO 16</b>					<b>1858618,87</b>	<b>1129219,93</b>	
						<b>729398,94</b>	
<b>AÑO 17</b>							
<b>SUBSECTOR 1</b>		<b>Superficie</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Gastos/ha</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Gastos</b>	<b>MARGEN BRUTO</b>
		<b>/ha</b>	<b>/ha</b>				
HOJA 1	Maíz	30,97	2760	1616,28	85477,20	50056,19	
HOJA 2	Espinaca	31,62	2530	1468,65	79998,60	46438,71	
HOJA 3	Patata	28,65	7500	5222,58	214875,00	149626,92	
HOJA 4	Guisante	30,17	1840	994,13	55512,80	29992,90	
	Teff	30,17	1060	551,97	31980,20	16652,93	
<b>SUBSECTOR 2</b>							
HOJA 1	Patata	25,77	7500	5222,58	193275,00	134585,89	
HOJA 2	Trigo	29,79	1555	1113,09	46323,45	33158,95	
HOJA 3	Espinaca	28,52	2530	1468,65	72155,60	41885,90	
	Judía	28,52	2400	1429,86	68448,00	40779,61	
HOJA 4	Maíz	30,53	2760	1616,28	84262,80	49345,03	
<b>SUBSECTOR 3</b>							
HOJA 1	Trigo	30,65	1555	1113,09	47660,75	34116,21	
HOJA 2	Patata	27,75	7500	5222,58	208125,00	144926,60	

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

HOJA 3	Espinaca	26,24	2530	1468,65	66387,20	38537,38	
	Judía	26,24	2400	1429,86	62976,00	37519,53	
HOJA 4	Guisante	25,54	1840	994,13	46993,60	25390,08	
	Teff	25,54	1060	551,97	27072,40	14097,31	
<b>SUBSECTOR 4</b>							
HOJA 1	Guisante	21,92	1840	994,13	40332,80	21791,33	
	Teff	21,92	1060	551,97	23235,20	12099,18	
HOJA 2	Espinaca	22,96	2530	1468,65	58088,80	33720,20	
	Judía	22,96	2400	1429,86	55104,00	32829,59	
HOJA 3	Trigo	20,72	1555	1113,09	32219,60	23063,22	
HOJA 4	Guisante	22,25	1840	994,13	40940,00	22119,39	
	Teff	22,25	1060	551,97	23585,00	12281,33	
<b>SUBSECTOR ALFALFA</b>		25,92	2580	1649,98	66873,60	42767,48	
<b>SUBSECTOR PISTACHOS</b>		26,35	4800	1330	126480,00	35045,50	
<b>TOTAL AÑO 17</b>					<b>1858382,60</b>	<b>1122827,36</b>	<b>735555,24</b>
<b>AÑO 18</b>							
<b>SUBSECTOR 1</b>		<b>Superficie</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Gastos/ha</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Gastos</b>	<b>MARGEN BRUTO</b>
			<b>/ha</b>				
HOJA 1	Guisante	30,97	1840	994,13	56984,80	30788,21	
	Teff	30,97	1060	551,97	32828,20	17094,51	
HOJA 2	Cebada	31,62	1071	788,66	33865,02	24937,43	
HOJA 3	Espinaca	28,65	2530	1468,65	72484,50	42076,82	
HOJA 4	Patata	30,17	7500	5222,58	226275,00	157565,24	
<b>SUBSECTOR 2</b>							
HOJA 1	Trigo	25,77	1555	1113,09	40072,35	28684,33	
HOJA 2	Espinaca	29,79	2530	1468,65	75368,70	43751,08	
	Judía	29,79	2400	1429,86	71496,00	42595,53	
HOJA 3	Maíz	28,52	2760	1616,28	78715,20	46096,31	
HOJA 4	Guisante	30,53	1840	994,13	56175,20	30350,79	
<b>SUBSECTOR 3</b>							
HOJA 1	Maíz	30,65	2760	1616,28	84594,00	49538,98	
HOJA 2	Trigo	27,75	1555	1113,09	43151,25	30888,25	
HOJA 3	Patata	26,24	7500	5222,58	196800,00	137040,50	
HOJA 4	Espinaca	25,54	2530	1468,65	64616,20	37509,32	
	Judía	25,54	2400	1429,86	61296,00	36518,62	
<b>SUBSECTOR 4</b>							
HOJA 1	Cebada	21,92	1071	788,66	23476,32	17287,43	
HOJA 2	Guisante	22,96	1840	994,13	42246,40	22825,22	
	Teff	22,96	1060	551,97	24337,60	12673,23	
HOJA 3	Maíz	20,72	2760	1616,28	57187,20	33489,32	

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

HOJA 4	Cebada	22,25	1071	788,66	23829,75	17547,69	
<b>SUBSECTOR ALFALFA</b>		25,92	2580	1649,98	66873,60	42767,48	
<b>SUBSECTOR PISTACHOS</b>		26,35	6000	1390	158100,00	36626,50	
<b>TOTAL AÑO 18</b>					<b>1590773,29</b>	<b>938652,79</b>	<b>652120,50</b>
<b>AÑO 19</b>							
<b>SUBSECTOR 1</b>		<b>Superficie</b>	<b>Ingresos /ha</b>	<b>Gastos/ha</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Gastos</b>	<b>MARGEN BRUTO</b>
HOJA 1	Patata	30,97	7500	5222,58	232275,00	161743,30	
HOJA 2	Maíz	31,62	2760	1616,28	87271,20	51106,77	
HOJA 3	Cebada	28,65	1071	788,66	30684,15	22595,11	
HOJA 4	Espinaca	30,17	2530	1468,65	76330,10	44309,17	
<b>SUBSECTOR 2</b>							
HOJA 1	Espinaca	25,77	2530	1468,65	65198,10	37847,11	
	Judía	25,77	2400	1429,86	61848,00	36847,49	
HOJA 2	Maíz	29,79	2760	1616,28	82220,40	48148,98	
HOJA 3	Guisante	28,52	1840	994,13	52476,80	28352,59	
HOJA 4	Patata	30,53	7500	5222,58	228975,00	159445,37	
<b>SUBSECTOR 3</b>							
HOJA 1	Guisante	30,65	1840	994,13	56396,00	30470,08	
	Teff	30,65	1060	551,97	32489,00	16917,88	
HOJA 2	Maíz	27,75	2760	1616,28	76590,00	44851,77	
HOJA 3	Trigo	26,24	1555	1113,09	40803,20	29207,48	
HOJA 4	Patata	25,54	7500	5222,58	191550,00	133384,69	
<b>SUBSECTOR 4</b>							
HOJA 1	Cebada	21,92	1071	788,66	23476,32	17287,43	
HOJA 2	Guisante	22,96	1840	994,13	42246,40	22825,22	
	Teff	22,96	1060	551,97	24337,60	12673,23	
HOJA 3	Maíz	20,72	2760	1616,28	57187,20	33489,32	
HOJA 4	Cebada	22,25	1071	788,66	23829,75	17547,69	
<b>SUBSECTOR ALFALFA</b>		25,92	2580	1649,98	66873,60	42767,48	
<b>SUBSECTOR PISTACHOS</b>		26,35	4800	1330	126480,00	35045,50	
<b>TOTAL AÑO 19</b>					<b>1679537,82</b>	<b>1026863,68</b>	<b>652674,14</b>
<b>AÑO 20</b>							
<b>SUBSECTOR 1</b>		<b>Superficie</b>	<b>Ingresos /ha</b>	<b>Gastos/ha</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Gastos</b>	<b>MARGEN BRUTO</b>
HOJA 1	Espinaca	30,97	2530	1468,65	78354,10	45484,09	
HOJA 2	Guisante	31,62	1840	994,13	58180,80	31434,39	
	Teff	31,62	1060	551,97	33517,20	17453,29	
HOJA 3	Maíz	28,65	2760	1616,28	79074,00	46306,42	

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

HOJA 4	Cebada	30,17	1071	788,66	32312,07	23793,87	
<b>SUBSECTOR 2</b>							
HOJA 1	Maíz	25,77	2760	1616,28	71125,20	41651,54	
HOJA 2	Guisante	29,79	1840	994,13	54813,60	29615,13	
HOJA 3	Patata	28,52	7500	5222,58	213900,00	148947,98	
HOJA 4	Trigo	30,53	1555	1113,09	47474,15	33982,64	
<b>SUBSECTOR 3</b>							
HOJA 1	Espinaca	30,65	2530	1468,65	77544,50	45014,12	
	Judía	30,65	2400	1429,86	73560,00	43825,21	
HOJA 2	Guisante	27,75	1840	994,13	51060,00	27587,11	
	Teff	27,75	1060	551,97	29415,00	15317,17	
HOJA 3	Maíz	26,24	2760	1616,28	72422,40	42411,19	
HOJA 4	Trigo	25,54	1555	1113,09	39714,70	28428,32	
<b>SUBSECTOR 4</b>							
HOJA 1	Espinaca	21,92	2530	1468,65	55457,60	32192,81	
	Judía	21,92	2400	1429,86	52608,00	31342,53	
HOJA 2	Patata	22,96	7500	5222,58	172200,00	119910,44	
HOJA 3	Cebada	20,72	1071	788,66	22191,12	16341,04	
HOJA 4	Espinaca	22,25	2530	1468,65	56292,50	32677,46	
	Judía	22,25	2400	1429,86	53400,00	31814,39	
<b>SUBSECTOR ALFALFA</b>		25,92	2040	1649,98	52876,80	42767,48	
<b>SUBSECTOR PISTACHOS</b>		26,35	6000	1390	158100,00	36626,50	
<b>TOTAL AÑO 20</b>					<b>1635593,74</b>	<b>964925,11</b>	<b>670668,63</b>

El cálculo del Flujo de Caja es el siguiente:

Tabla 6: Flujos de Caja

		INGRESOS	GASTOS	FLUJO DE CAJA	Resultado de explotación
<b>AÑO 1</b>	Gastos de explotación	1717905,80	1115831,31	602074,49	
	Gerencia		40000	-40000	
	Gastos administrativos		5000	-5000	557074,49
	F.R.O.		55707,45	-55707,45	
	F.E.P.		27853,72	-27853,72	
	Retorno cooperativo		334244,694	-334244,694	
	<b>TOTAL AÑO 1</b>			<b>1578637,18</b>	<b>139268,62</b>
<b>AÑO 2</b>	Gastos de explotación	1432673,29	928112,7895	504560,5005	
	Gerencia		40000	-40000	
	Gastos administrativos		5000	-5000	459560,5005
	F.R.O.		45956,05	-45956,05	

	F.E.P.		22978,02503	-22978,02503	
	Retorno cooperativo		275736,3003	-275736,3003	
	<b>TOTAL AÑO 2</b>		<b>1317783,165</b>	<b>114890,1251</b>	
<b>AÑO 3</b>	Gastos de explotación	1553057,82	1020539,676	532518,1442	
	Gerencia		40000	-40000	
	Gastos administrativos		5000	-5000	487518,1442
	F.R.O.		48751,81	-48751,81	
	F.E.P.		24375,90721	-24375,90721	
	Retorno cooperativo		292510,8865	-292510,8865	
	<b>TOTAL AÑO 3</b>		<b>1431178,284</b>	<b>121879,5361</b>	
<b>AÑO 4</b>	Gastos de explotación	1491490,54	957020,1069	534470,4331	
	Gerencia		40000	-40000	
	Gastos administrativos		5000	-5000	489470,4331
	F.R.O.		48947,04	-48947,04	
	F.E.P.		24473,52166	-24473,52166	
	Retorno cooperativo		293682,2599	-293682,2599	
	<b>TOTAL AÑO 4</b>		<b>1369122,932</b>	<b>122367,6083</b>	
<b>AÑO 5</b>	Gastos de explotación	1747948,87	1119088,485	628860,3855	
	Gerencia		40000	-40000	
	Gastos administrativos		5000	-5000	583860,3855
	F.R.O.		58386,04	-58386,04	
	F.E.P.		29193,01928	-29193,01928	
	Retorno cooperativo		350316,2313	-350316,2313	
	<b>TOTAL AÑO 5</b>		<b>1601983,774</b>	<b>145965,0964</b>	
<b>AÑO 6</b>	Gastos de explotación	1781145,8	1124263,312	656882,4884	
	Gerencia		40000	-40000	
	Gastos administrativos		5000	-5000	611882,4884
	F.R.O.		61188,24884	-61188,24884	
	F.E.P.		30594,12442	-30594,12442	
	Retorno cooperativo		367129,493	-367129,493	
	<b>TOTAL AÑO 6</b>		<b>1628175,178</b>	<b>152970,6221</b>	
<b>AÑO 7</b>	Gastos de explotación	1559153,29	937071,7895	622081,5005	
	Gerencia		40000	-40000	
	Gastos administrativos		5000	-5000	577081,5005
	F.R.O.		57708,15005	-57708,15005	
	F.E.P.		28854,07503	-28854,07503	
	Retorno cooperativo		346248,9003	-346248,9003	
	<b>TOTAL AÑO 7</b>		<b>1414882,915</b>	<b>144270,3751</b>	
<b>AÑO 8</b>	Gastos de explotación	1711157,82	1028444,676	682713,1442	
	Gerencia		40000	-40000	
	Gastos administrativos		5000	-5000	637713,1442

	F.R.O.		63771,31442	-63771,31442	
	F.E.P.		31885,65721	-31885,65721	
	Retorno cooperativo		382627,8865	-382627,8865	
	<b>TOTAL AÑO 8</b>		<b>1551729,534</b>	<b>159428,2861</b>	
<b>AÑO 9</b>	Gastos de explotación	1617970,54	963344,1069	654626,4331	
	Gerencia		40000	-40000	
	Gastos administrativos		5000	-5000	609626,4331
	F.R.O.		60962,64331	-60962,64331	
	F.E.P.		30481,32166	-30481,32166	
	Retorno cooperativo		365775,8599	-365775,8599	
	<b>TOTAL AÑO 9</b>		<b>1465563,932</b>	<b>152406,6083</b>	
<b>AÑO 10</b>	Gastos de explotación	1858618,87	1124621,985	733996,8855	
	Gerencia		40000	-40000	
	Gastos administrativos		5000	-5000	688996,8855
	F.R.O.		68899,68855	-68899,68855	
	F.E.P.		34449,84428	-34449,84428	
	Retorno cooperativo		413398,1313	-413398,1313	
	<b>TOTAL AÑO 10</b>		<b>1686369,649</b>	<b>172249,2214</b>	
<b>AÑO 11</b>	Gastos de explotación	1844385,80	1127425,31	716960,49	
	Gerencia		40000	-40000	
	Gastos administrativos		5000	-5000	671960,4884
	F.R.O.		67196,04884	-67196,04884	
	F.E.P.		33598,02442	-33598,02442	
	Retorno cooperativo		403176,293	-403176,293	
	<b>TOTAL AÑO 11</b>		<b>1676395,68</b>	<b>167990,12</b>	
<b>AÑO 12</b>	Gastos de explotación	1590773,29	938652,7895	652120,5005	
	Gerencia		40000	-40000	
	Gastos administrativos		5000	-5000	607120,5005
	F.R.O.		60712,05005	-60712,05005	
	F.E.P.		30356,02503	-30356,02503	
	Retorno cooperativo		364272,3003	-364272,3003	
	<b>TOTAL AÑO 12</b>		<b>1438993,165</b>	<b>151780,1251</b>	
<b>AÑO 13</b>	Gastos de explotación	1679537,82	1026863,676	652674,1442	
	Gerencia		40000	-40000	
	Gastos administrativos		5000	-5000	607674,1442
	F.R.O.		60767,41442	-60767,41442	
	F.E.P.		30383,70721	-30383,70721	
	Retorno cooperativo		364604,4865	-364604,4865	
	<b>TOTAL AÑO 13</b>		<b>1527619,284</b>	<b>151918,5361</b>	
<b>AÑO 14</b>	Gastos de explotación	1649590,54	964925,1069	684665,4331	
	Gerencia		40000	-40000	

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

	Gastos administrativos		5000	-5000	639665,4331
	F.R.O.		63966,54331	-63966,54331	
	F.E.P.		31983,27166	-31983,27166	
	Retorno cooperativo		383799,2599	-383799,2599	
	<b>TOTAL AÑO 14</b>		<b>1489674,182</b>	<b>159916,3583</b>	
<b>AÑO 15</b>	Gastos de explotación	1826998,87	1123040,985	703957,8855	
	Gerencia		40000	-40000	
	Gastos administrativos		5000	-5000	658957,8855
	F.R.O.		65895,78855	-65895,78855	
	F.E.P.		32947,89428	-32947,89428	
	Retorno cooperativo		395374,7313	-395374,7313	
	<b>TOTAL AÑO 15</b>		<b>1662259,399</b>	<b>164739,4714</b>	
<b>AÑO 16</b>	Gastos de explotación	1858618,87	1129219,933	729398,9367	
	Gerencia		40000	-40000	
	Gastos administrativos		5000	-5000	684398,9367
	F.R.O.		68439,89367	-68439,89367	
	F.E.P.		34219,94684	-34219,94684	
	Retorno cooperativo		410639,362	-410639,362	
	<b>TOTAL AÑO 16</b>		<b>1687519,136</b>	<b>171099,7342</b>	
<b>AÑO 17</b>	Gastos de explotación	1858382,6	1122827,363	735555,2372	
	Gerencia		40000	-40000	
	Gastos administrativos		5000	-5000	690555,2372
	F.R.O.		69055,2372	-69055,2372	
	F.E.P.		34527,76186	-34527,76186	
	Retorno cooperativo		414333,1423	-414333,1423	
	<b>TOTAL AÑO 17</b>		<b>1685743,791</b>	<b>172638,8093</b>	
<b>AÑO 18</b>	Gastos de explotación	1590773,29	938652,7895	652120,5005	
	Gerencia		40000	-40000	
	Gastos administrativos		5000	-5000	607120,5005
	F.R.O.		60712,05005	-60712,05005	
	F.E.P.		30356,02503	-30356,02503	
	Retorno cooperativo		364272,3003	-364272,3003	
	<b>TOTAL AÑO 18</b>		<b>1438993,165</b>	<b>151780,1251</b>	
<b>AÑO 19</b>	Gastos de explotación	1679537,82	1026863,676	652674,1442	
	Gerencia		40000	-40000	
	Gastos administrativos		5000	-5000	607674,1442
	F.R.O.		60767,41442	-60767,41442	
	F.E.P.		30383,70721	-30383,70721	
	Retorno cooperativo		364604,4865	-364604,4865	
	<b>TOTAL AÑO 19</b>		<b>1527619,284</b>	<b>151918,5361</b>	
<b>AÑO</b>	Gastos de explotación	1635593,74	964925,1069	670668,6331	

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

<b>20</b>	Gerencia	40000	-40000	
	Gastos administrativos	5000	-5000	625668,6331
	F.R.O.	62566,86331	-62566,86331	
	F.E.P.	31283,43166	-31283,43166	
	Retorno cooperativo	375401,1799	-375401,1799	
	<b>TOTAL AÑO 20</b>	<b>1479176,582</b>	<b>156417,1583</b>	

## 5. Evaluación económica y financiera

Como condición para la redacción del presente proyecto, los socios de la cooperativa, y promotores del mismo, han requerido al proyectista que, dado que ya han aportado a la misma las tierras para su explotación en común, desean que el capital social que aporten sea el mínimo posible para su constitución. Es por ello, que se hace necesario realizar la inversión con financiación ajena y que los socios únicamente deberán aportar al capital social una cantidad mínima simbólica de 1000 € cada uno de los 15 que forman la cooperativa y que serán retornables en caso de baja de un socio, o bien, al final de la vida del proyecto. Estos 15000 € de capital social serán destinados al pago de una parte de la inversión inicial. El resto del capital necesario será financiado.

La financiación se ha calculado a 8 años, con un tipo de interés anual del 5,75%, de modo que la inversión se recupera en un plazo aceptable y la rentabilidad es adecuada.

### 5.1. Datos del proyecto

Vida del proyecto (años)	20
Pago de la inversión	907.049,73
Desembolsos:	
Inicial	907.049,73

### 5.2. Condiciones de financiación

Subvenciones	0
Préstamos	892.049,73
Anualidades	
Año 1	142.234,01
Año 2	142.234,01
Año 3	142.234,01
Año 4	142.234,01
Año 5	142.234,01
Año 6	142.234,01
Año 7	142.234,01
Año 8	142.234,01

### 5.3. Estructura de los flujos de caja

Tabla 7: Estructura de los flujos de caja

Año	Cobros		Pagos		Flujo final	Flujo inicial	Incremento de flujo
	Ord.	Extraord.	Ord.	Extraord.			
1	1.717.905,80		1.578.637,18	142.234,01	-2.965,39		-2.965,39
2	1.432.673,29		1.317.783,16	142.234,01	-27.343,89		-27.343,89
3	1.553.057,82		1.431.178,28	142.234,01	-20.354,47		-20.354,47
4	1.491.490,54		1.369.122,93	142.234,01	-19.866,40		-19.866,40
5	1.747.948,87		1.601.983,77	142.234,01	3.731,09		3.731,09
6	1.781.145,80		1.628.175,18	142.234,01	10.736,61		10.736,61
7	1.559.153,29		1.414.882,91	142.234,01	2.036,36		2.036,36
8	1.711.157,82		1.551.729,53	142.234,01	17.194,28		17.194,28
9	1.617.970,54		1.465.563,93		152.406,61		152.406,61
10	1.858.618,87		1.686.369,65		172.249,22		172.249,22
11	1.844.385,80	1.054,00	1.676.395,68	21.080,00	147.964,12		147.964,12
12	1.590.773,29		1.438.993,16		151.780,13		151.780,13
13	1.679.537,82	24.439,00	1.527.619,28	244.390,00	-68.032,46		-68.032,46
14	1.649.590,54		1.489.674,18		159.916,36		159.916,36
15	1.826.998,87		1.662.259,40		164.739,47		164.739,47
16	1.858.618,87		1.687.519,14		171.099,73		171.099,73
17	1.858.382,60		1.685.743,79		172.638,81		172.638,81
18	1.590.773,29		1.438.993,16		151.780,13		151.780,13
19	1.679.537,82		1.527.619,28		151.918,54		151.918,54
20	1.635.593,74		1.479.176,58		156.417,16		156.417,16
		149.084,00		15.000,00	134.084,00		134.084,00

### 5.4. Flujos anuales (incluyendo inversión y financiación)

Tabla 8: Flujos anuales

Año	Valor nominal	Valor real según inflación
Inicial	-15.000,00	-15.000,00
1	-5.937,49	-5.770,16
2	-32.579,35	-30.768,88
3	-29.445,68	-27.025,61
4	-31.348,94	-27.961,55
5	-13.396,21	-11.611,95
6	-10.298,68	-8.675,39
7	-18.123,34	-14.836,47
8	-8.927,50	-7.102,43
9	123.881,20	95.778,28
10	133.363,59	100.203,65
11	95.517,90	69.745,41
12	110.138,64	78.154,72
13	-217.994,19	-150.329,79
14	106.414,48	71.315,75
15	92.246,76	60.078,69
16	91.318,71	57.798,13
17	85.495,55	52.587,45
18	72.288,47	43.210,80
19	54.085,03	31.418,47

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

20	58.598,45	33.081,00
	134.084,00	134.084,00

## 5.5. Resultados

Tasa Interna de Rendimiento (%)	15,76
Tasa de inflación (%)	2,90
Tasa de incremento de cobros (%)	2,40
Tasa de incremento de pagos (%)	2,80
Subvenciones	0
Préstamos	892.050

Tabla 9: Resultados según la tasa de actualización

Tasa de actualización	Valor actual neto	Tiempo recuperación	Relación benef./inv.
1,00	465.288,07	10	31,02
1,50	437.385,04	10	29,16
2,00	411.638,58	10	27,44
2,50	387.868,99	10	25,86
3,00	365.912,74	10	24,39
3,50	345.620,96	10	23,04
4,00	326.857,98	10	21,79
4,50	309.500,10	10	20,63
5,00	293.434,44	11	19,56
5,50	278.557,96	12	18,57
6,00	264.776,49	12	17,65
6,50	252.003,96	12	16,80
7,00	240.161,61	12	16,01
7,50	229.177,35	12	15,28
8,00	218.985,14	12	14,60
8,50	209.524,44	12	13,97
9,00	200.739,74	12	13,38
9,50	192.580,08	14	12,84
10,00	184.998,66	14	12,33
10,50	177.952,49	14	11,86
11,00	171.402,03	14	11,43
11,50	165.310,91	15	11,02
12,00	159.645,65	15	10,64
12,50	154.375,39	15	10,29
13,00	149.471,73	17	9,96
13,50	144.908,43	17	9,66
14,00	140.661,32	18	9,38
14,50	136.708,07	19	9,11
15,00	133.028,04	-	8,87
15,50	129.602,17	-	8,64

## 5.6. Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis (%)		6,00
--	--	------

Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión en %	Mínimo pago	-2,00
	Máximo pago	2,00

Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente de los flujos de caja en %	Mínimo flujo	-7,00
	Máximo flujo	4,00

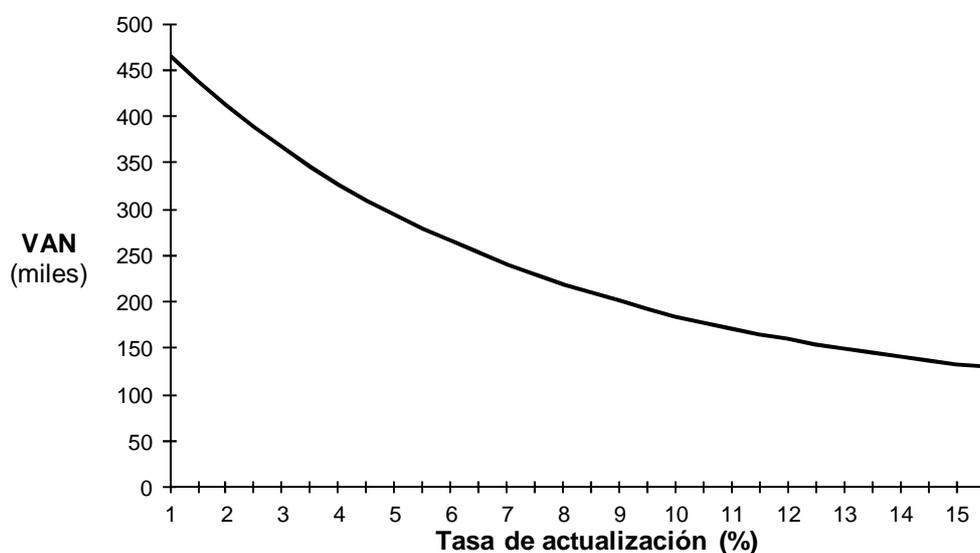
Años de reducción sobre la vida del proyecto		5
Mínima vida		

	Variación inversión	Variación flujos	Vida del proyecto	Clave	TIR	VAN
Proyecto			20	A	12,80	208.377,61
		-7,00	15	B	7,13	11.029,01
	-2,00		20	C	23,87	325.511,71
		4,00	15	D	20,63	104.820,81
			20	E	9,84	172.095,62
		-7,00	15	F	3,94	-25.252,97
	2,00		20	G	16,36	289.229,72
		4,00	15	H	12,47	68.538,82

Clave	TIR
C	23,87
D	20,63
G	16,36
A	12,80
H	12,47
E	9,84
B	7,13
F	3,94

Clave	VAN
C	325.511,71
G	289.229,72
A	208.377,61
E	172.095,62
D	104.820,81
H	68.538,82
B	11.029,01
F	-25.252,97

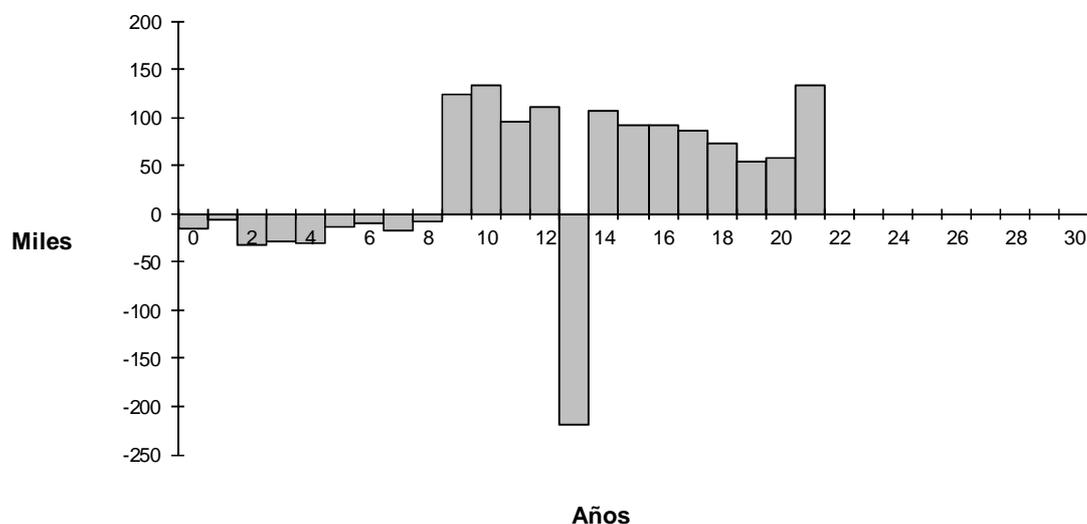
### 5.7. Relación entre el Van y la tasa de actualización



Gráfica 1: Relación entre el Van y la tasa de actualización

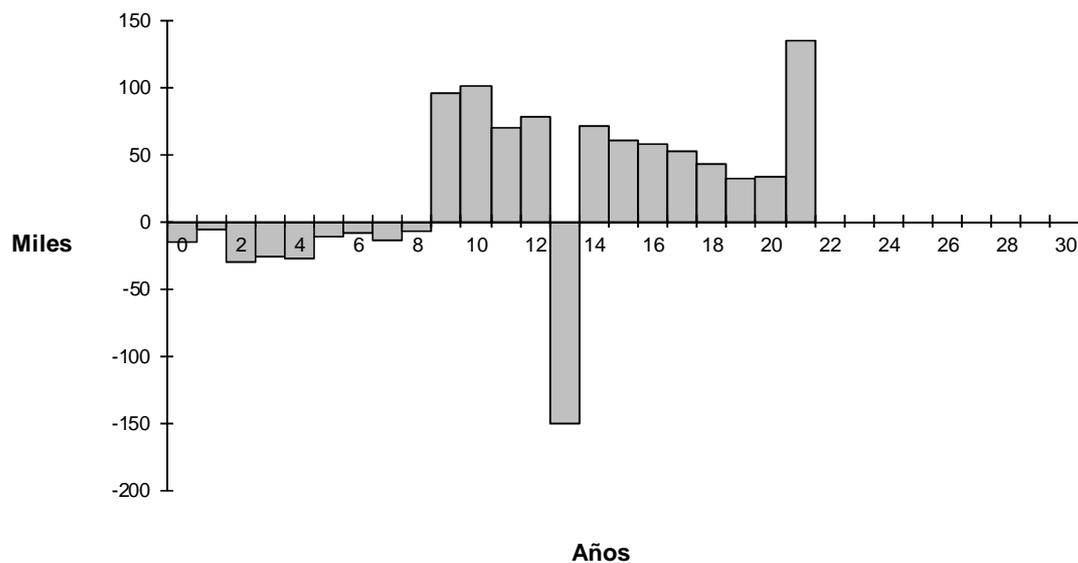
## 5.8. Gráficas de Flujos de caja

### Valor nominal de los flujos anuales



Gráfica 2: Valor nominal de los flujos de caja anuales

### Valor real de los flujos anuales según inflación



Gráfica 3: Valor de los flujos de caja según la inflación

## 6. Conclusión

Si observamos los distintos parámetros analizados en la evaluación financiera, podemos afirmar que el proyecto es rentable con financiación ajena.

Dado que el proyecto tiene un Valor Actual Neto (VAN) mayor que cero, indica que para el tipo de interés elegido resulta viable desde el punto de vista financiero. En este caso, para un tipo de interés del 6%, el VAN toma un valor de 264 776,49 € > 0; por lo tanto el proyecto resulta rentable.

La Tasa Interna de Rendimiento (TIR) alcanza un valor del 15,76%, que es el tipo en el que el VAN se hace 0, siendo éste un interés muy superior al tipo de interés del mercado, por lo que podemos afirmar que la rentabilidad de la explotación es alta.

# MEMORIA

## Anejo 15: Estudio Básico de Seguridad y Salud

## ÍNDICE ANEJO 15

<b>1. Datos en relación con la obra .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Riesgos que pueden ser evitados .....</b>	<b>3</b>
2.1. Relación de actuaciones de empresas cuya omisión genera riesgos indirectos.....	3
2.2. Medidas a adoptar a fin de evitar los riesgos.....	5
2.3. Riesgos indirectos provocados por agresiones del entorno.....	5
2.4. Riesgos derivados de puestos de trabajo ocupados por menores, disminuidos físicos, psíquicos o sensoriales, embarazadas o en periodo de lactancia .....	5
<b>3. Riesgos que no pueden ser evitados y medidas a adoptar.....</b>	<b>7</b>
<b>4. Equipos de trabajo .....</b>	<b>30</b>
4.1. Características generales .....	30
4.2. Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo móviles ya sean automotores o no.....	31
4.3. Disposiciones mínimas adicionales aplicables a equipos de trabajo para la elevación de cargas.....	33
4.4. Disposiciones generales relativas a la utilización de los equipos de trabajo .....	34
4.5. Disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo móviles, automotores o no .....	35
4.6. Disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo para la elevación de cargas.....	36

## 1. Datos en relación con la obra

COORDINADOR/ES EN FASE DE PROYECTO.		<i>El/ los autor/es de este Estudio Básico de Seguridad.</i>	
EMPRESA CONSTRUCTORA.			
PRESUPUESTO DE LA OBRA.	P.E.M		194.973,59 €
	B.I+G.G	19%	37.044,99 €
	I.V.A	21%	48.723,90 €
	TOTAL		280.742,48 €
		(< 450.000,00 €)	
PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.		125 días laborables aproximadamente. El plazo de ejecución de la obra es superior a 30 días, pero en ningún momento se prevé emplear a 20 trabajadores simultáneamente. El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores de la obra, es inferior a 500	
INTERFERENCIAS CON SERVICIOS DE CONDUCCIONES DE AGUA, GAS, SANEAMIENTO, LÍNEAS ELÉCTRICAS, TELEFÓNICAS, ETC.		Acometidas de las instalaciones definidas en el proyecto	
COMUNICACIONES EXISTENTES		Por carretera.	
URGENCIAS MÉDICAS.		<i>Emergencias</i>	112
		<i>Centro de Salud Tordesillas (Urgencias)</i>	983 77 10 38
		<i>Cruz Roja (Tordesillas)</i>	983 77 09 77
TELÉFONOS DE AMBULANCIAS.		<i>Ambulancias Ambulbérica</i>	902 30 00 61
		<i>Ambulancias De la Cuesta</i>	655 76 65 44

Según el RD 1627/97, existe la obligatoriedad de realizar un estudio de seguridad y salud en el los proyectos de obras en los que se den algunos de los siguientes supuestos:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.000 €
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- En el caso de obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos descritos, como es en este caso, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un **estudio básico de seguridad y salud**.

## 2. Riesgos que pueden ser evitados

### 2.1. Relación de actuaciones de empresas cuya omisión genera riesgos indirectos

- Notificaciones a la autoridad laboral de apertura del centro de trabajo acompañada del Estudio Básico de Seguridad y Salud. (Art. 19 R.D: 1627/97).
- Existencia del Libro de Incidencias en el centro de trabajo y en poder del Coordinador o de la Dirección Facultativa. (Art. 13 R.D. 1627/97).
- Existencia en obra de un coordinador de la ejecución nombrado por el promotor cuando en su ejecución intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos. (Art. 3.2 R.D. 1627/97).

- Relación de la naturaleza de los agentes físicos, químicos y biológicos que presumiblemente se prevea puedan ser utilizados y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia (Art. 4.7. b Ley 31/95 y Art. 41 Ley 31/95).
- Planificación, organización y control de la actividad preventiva (Art. 4.7 Ley 31/95) integrados en la planificación, organización y control de la obra (Art. 1.1 R.D. 39/1997) incluidos los procesos técnicos y línea jerárquica de la empresa con compromiso prevencionista en todos sus niveles, creando un conjunto coherente que integre la técnica, la organización del trabajo y las condiciones en que se efectúe el mismo, las relaciones sociales y factores ambientales (Art. 15. g. Ley 31/95 y Art. 16 Ley 31/95)
- Creación del Comité de Seguridad y Salud cuando la plantilla supere los 50 trabajadores (Art. 38 Ley 31/95).
- Crear o contratar los Servicios de Prevención (Cap. IV Ley 31/95 y Art. 12 y 16 del R.D. 39/1997).
- Contratar auditoría o evaluación externa a fin de someter a la misma el servicio de prevención de la empresa que no hubiera concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada. (Cap. V R.D. 39/97).
- Creación o contratación externa de al estructura de información prevencionista ascendente y descendente. (Art. 18 Ley 31/95).
- Formación prevencionista en y de todos los niveles jerárquicos. (Art. 19 Ley 31/95).
- Consulta y participación de los trabajadores en la Prevención (Cap. V Ley 31/95).
- Creación y apertura del Archivo Documental de acuerdo con el Art. 23 y Art. 47.4 de la Ley 31/95.
- Creación del control de bajas laborales, y poseer relación de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una inactividad laboral superior a un día de trabajo. (Art. 23.1. e. Ley 31/95).
- Creación y mantenimiento, tanto humana como material, de los servicios de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores en caso de emergencia, comprobando periódicamente su correcto funcionamiento. (Art. 20 Ley 31/95).
- Establecimiento de normas de régimen interior de empresas, también denominado por la CE "política general de calidad de vida" (Art. 15.1 g Ley 31/95 y Art. 1 R.D. 39/97).
- Organizar los reconocimientos médicos iniciales y periódicos caso de ser necesarios estos últimos (Art. 22 Ley 31/95).
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. (Art. 9. f. R.D. 1627/97).
- Adoptar las medidas necesarias para eliminar los riesgos inducidos y/o generados por el entorno o proximidad de la Obra. (Art. 10. j. R.D. 1627/97, Art. 15. g. Ley 31/95).
- Crear o poseer en la obra:
  1. Cartel con los datos del Aviso Previo (Anexo III, R.D. 1627/97).
  2. Cerramiento perimetral de obra.
  3. Entradas a obra de personal y vehículos (independientes)

4. Señales de seguridad (prohibición, obligación, advertencia y salvamento).
5. Poseer en obra dirección y teléfono del hospital o centro sanitario concertado y del más cercano.
6. Accesos protegidos desde la entrada al solar hasta la obra.
7. Anemómetro conectado a sirena con acción a los 50 Km/hora.
8. Extintores.
9. Desinfectantes y/o descontaminantes, caso de ser necesarios.
10. Aseos, vestuarios, botiquines, comedor, taquillas, agua potable.
11. Estudio geológico y geotécnico a excavar.
12. Estudio de los edificios y/o paredes medianeras y sus cimientos que pueden afectar a ser afectados por la ejecución de la obra.
13. Documentación de las empresas de servicio de agua, gas electricidad, teléfonos y saneamiento sobre existencia o no de líneas eléctricas, acometidas o redes y su dirección, profundidad y medida, tamaño, nivel o tensión, etc.
14. Espacios destinados a acopios y delimitar los dedicados a productos peligrosos.
15. Informes de los fabricantes, importantes o suministradores de las máquinas, equipos, productos, materiales primas, útiles de trabajo, sustancias químicas y elementos para la protección de los trabajadores, de acuerdo con el Art. 41 Ley 31/95 (deberán de estar depositados en el archivo documental Art. 23 y 47.4 Ley 31/95)

## **2.2. Medidas a adoptar a fin de evitar los riesgos**

- Cumplir lo señalado en el apartado anterior.

## **2.3. Riesgos indirectos provocados por agresiones del entorno**

- Empresas o instalaciones que originan contaminación atmosférica, contaminación por ruido, vibraciones, otros.
- Vías de ferrocarril, carreteras, calles, etc. que originan solicitaciones por sobrecarga, solicitaciones por vibraciones, ruidos, otros.
- Edificaciones o instalaciones cercanas que originan solicitaciones por sobrecarga, derrumbamientos, caída de objetos, impacto de grúa, otros.
- Entorno por la presencia de árboles, otros elementos altos, líneas aéreas eléctricas, otros:

## **2.4. Riesgos derivados de puestos de trabajo ocupados por menores, disminuidos físicos, psíquicos o sensoriales, embarazadas o en periodo de lactancia.**

- Sintonizando con los Art. 25, 26 y 27 Ley 31/95, estos trabajadores no serán empleados en aquellos puestos de trabajo en los que, a causa de sus características personales, estado biológico o por su discapacidad física, psíquica o sensorial debidamente reconocida, puedan ellos, los demás trabajadores u otras personas relacionadas con la empresa, ponerse en situación de peligro o, en general, cuando se encuentren manifiestamente en estado o situación transitoria que no responda a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.

- Igualmente, el empresario deberá tener en cuenta los factores de riesgos que pueden incidir en la función procreadora de los trabajadores o trabajadoras, en particular por la exposición a agentes físicos, químicos y biológicos que puedan ejercer efectos mutagénicos o de toxicidad para la procreación, tanto en los aspectos de fertilidad, como del desarrollo de la descendencia.
- En el caso en que las condiciones de un puesto de trabajo pudieran influir negativamente en la salud de la trabajadora embarazada o en el feto, y así lo certifique el médico de la Seguridad Social que asista facultativamente a la trabajadora, ésta deberá desempeñar un puesto de trabajo o función diferente y compatible con su estado.
- En relación con los menores, el empresario deberá tener en cuenta la falta de experiencia e inmadurez de los mismos antes de encargarles el desempeño de un trabajo, cuidando al mismo tiempo de formarles e informarles adecuadamente.
- De todo lo mencionado anteriormente, el empresario hará evaluación de los puestos de trabajo destinados a los trabajadores de las características mencionadas que serán recogidas en el Plan de Seguridad y Salud Laboral de la obra y registrado en el Archivo Documental.



## Ficha 1

### **CAÍDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL**

#### **Definición:**

Acción de una persona al perder el equilibrio salvando una diferencia de altura entre dos puntos, considerando el punto de partida el plano horizontal de referencia donde se encuentra el individuo.

#### **Medidas preventivas**

Las aberturas en los pisos estarán siempre protegidas con barandillas de altura no inferior a 0,90 metros y con plintos y rodapiés de  $\geq 15$  centímetros de altura.

Las aberturas en las paredes que estén a menos de 90 cm sobre el piso y tengan unas dimensiones mínimas de 75 cm de alto por 45 cm de ancho, y por las cuales haya peligro de caída de más de dos metros, estarán protegidas por barandillas, rejas u otros resguardos que complementen la protección hasta 90 cm sobre el piso y que sean capaces de resistir una carga mínima de 150 kilogramos por metro lineal.

Las plataformas de trabajo que ofrezcan peligro de caída desde más de dos metros estarán protegidas en todo su contorno por barandillas y plintos.

Las barandillas y plintos o rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes. La altura de las barandillas será de 90 cm como mínimo a partir del nivel del piso, y el hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio, o por medio de barrotes verticales con una separación máxima de 15 cm. Serán capaces de resistir una carga de 150 kilogramos por metro lineal. Los plintos tendrán una altura mínima de 15 cm sobre el nivel del piso.

Los pisos y pasillos de las plataformas de trabajo serán antideslizantes, se mantendrán libres de obstáculos y estarán provistas de un sistema de drenaje que permita la eliminación de productos resbaladizos.

Los pozos de acceso a tuberías, fosos de reparación de automóviles, huecos de escaleras y de elevación de mercancías, escotillas, etc., tendrán la protección generalizada de barandilla fija de 0,90 m de altura mínima y rodapié de 15 cm.

Utilizar Equipos de Protección Individual contra caídas de altura certificados cuando se esté expuesto a dicho riesgo; siempre que no exista protección colectiva o incluso junto con ésta.

En el caso de disponer y utilizar escaleras fijas y de servicio, escalas, escaleras portátiles o escaleras móviles hay que adoptar las medidas preventivas correspondientes a dichas instalaciones o medios auxiliares.

Igualmente, en el caso de utilizar andamios: de borriquetes, colgados, tubulares o metálicos sobre ruedas, hay que adoptar las medidas preventivas correspondientes a dichos medios auxiliares.

La iluminación en el puesto de trabajo tiene que ser adecuada al tipo de operación que se realiza.

En la ejecución de estructuras, se instalarán redes verticales con mástil y horca y horizontales bajo los forjados y se evitará mediante el empleo de andamios auxiliares que ningún operario se exponga a caídas a distinto nivel desde 2 m de altura o más.

## Ficha 2

### **CAÍDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL**

#### ***Definición:***

Acción de una persona al perder el equilibrio, sin existir diferencia de altura entre dos puntos, cuando el individuo da con su cuerpo en el plano horizontal de referencia donde se encuentra situado.

#### ***Medidas preventivas:***

El pavimento tiene que constituir un conjunto homogéneo, llano y liso sin soluciones de continuidad; será de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza.

Las superficies de tránsito estarán al mismo nivel, y de no ser así, se salvarán las diferencias de altura por rampas de pendiente no superior al 10 por 100.

Las zonas de paso deberán estar siempre en buen estado de aseo y libres de obstáculos, realizándose las limpiezas necesarias.

Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos, cuya utilización ofrezca mayor peligro ante este tipo de riesgo. El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasas y otras materias resbaladizas.

Se evacuarán o eliminarán los residuos de primeras materias o fabricación, bien directamente o por medio de tuberías o acumulándolos en recipientes adecuados.

Utilizar calzado, como equipo de protección individual certificado, en buen estado con el tipo de suela adecuada que evite la caída por resbalamiento.

Hay que corregir la escasa iluminación, mala identificación y visibilidad deficiente revisando periódicamente las diferentes instalaciones.

Comprobar que las dimensiones de espacio permiten desplazamientos seguros.

Hay que concienciar a cada trabajador en la idea de que se responsabilice en parte del buen mantenimiento del suelo y que ha de dar cuenta inmediata de las condiciones peligrosas del suelo como derrames de líquidos, jugos, aceites, agujeros, etc.

El almacenamiento de materias así como la colocación de herramientas se tiene que realizar en lugares específicos para tal fin.

## Ficha 3

### **CAÍDA DE OBJETOS POR DESPLOME O DERRUMBAMIENTO**

#### ***Definición:***

Suceso por el que a causa de una colocación o circunstancia física no correcta, un todo o parte de una cosa pierde su posición vertical, cayéndose en forma de hundimiento, desmoronamiento, etc.

#### ***Medidas preventivas:***

Los elementos estructurales, permanentes o provisionales de los edificios, serán de construcción segura y firme para evitar riesgos de desplome o derrumbamiento.

Las escalas fijas de servicio serán de material fuerte, y estarán adosadas sólidamente a los edificios, depósitos, etc., que lo precisen.

La máxima carga de trabajo en kilos estará en forma fija y visible, y será respetada siempre.

Cuando estructuras, mecanismos transportadores, máquinas, etc., tengan que estar situados sobre lugares de trabajo se instalarán planchas, pantallas inferiores, etc., las cuales puedan retener las partes que puedan desplomarse.

#### Ficha 4

### **CAÍDA DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN**

#### **Definición:**

Es aquella circunstancia imprevista y no deseada que se origina al caer un objeto durante la acción de su manipulación, ya sea con las manos o con cualquier otro instrumento (carretillas, grúas, cintas transportadoras, etc.).

#### **Medidas preventivas:**

En la manipulación manual de cargas el operario debe conocer y utilizar las recomendaciones conocidas sobre posturas y movimientos (mantener la espalda recta, apoyar los pies firmemente, etc.).

No deberá manipular cargas consideradas excesivas de manera general; según su condición, (mujer embarazada, hombre joven, etc.); según su utilización (separación del cuerpo, elevación de la carga, etc.).

Deberá utilizar los equipos de protección especial adecuado, (calzado, guantes, ropa de trabajo).

No se deberá manipular objetos que entrañen riesgos para las personas debido a sus características físicas, (superficies cortantes, grandes dimensiones o forma inadecuada, no exentos de sustancias resbaladizas, etc.).

A ser posible deberá disponer de un sistema adecuado de agarre.

El nivel de iluminación será el adecuado a la complejidad de la tarea.

En la manipulación, con aparatos de elevación y transporte, todos sus elementos estructurales, mecanismos y accesorios serán de material sólido, bien construido y de resistencia y firmeza adecuada al uso al que se destina.

Si los aparatos son de elevación, estarán dotados de interruptores o señales visuales o acústicas que determinen el exceso de carga.

Estará marcada, de forma destacada y visible, la carga máxima a transportar y se vigilará su cumplimiento.

Los ganchos tendrán pestillo de seguridad; se impedirá el deslizamiento de las cargas verticalmente mediante dispositivos de frenado efectivo; los elementos eléctricos de izar y transportar reunirán los requisitos de seguridad apropiados.

Se realizarán las revisiones y pruebas periódicas de los cables.

Los ascensores y montacargas deberán cumplir en todos sus elementos los requisitos exigidos por el Reglamento Técnico de Aparatos Elevadores.

Las carretillas automotoras solo serán conducidas por personal autorizado.

Los frenos funcionarán bien y serán de la potencia adecuada.

El conductor deberá tener buena visibilidad tanto por la colocación de su posición, como debido a la colocación y tamaño de la carga.

La carretilla deberá llevar cualquier sistema que pueda iniciar a las personas su situación y movimiento o dirección.

Su estructura y elementos transportadores (uñas, mástil, etc.) serán adecuados a la carga que deba transportar.

Las transmisiones, mecanismos y motores de los transportadores estarán protegidos por resguardos adecuados al riesgo.

Cuando la caída de material pueda lesionar a las personas que circulan por debajo o próximas a las cintas transportadoras, éstas se protegerán con planchas, redes, contenciones laterales, etc., para impedir la caída del material transportado.

Dispondrán de paros de emergencia que detengan las cintas en caso de que se produzca o vaya a producirse un atrapamiento, enganches, etc., de las personas.

Las grúas en general dispondrán de dispositivos sonoros que informen a las personas de su movimiento.

La posición del maquinista durante todas las operaciones con la grúa, será aquella que le permita el mayor campo de visibilidad posible.

La empresa proporcionará y velará porque se utilicen las prendas de protección personal adecuadas a cada operación de manipulación por parte de personas (guantes, zapatos de seguridad, cascos, etc.).

El trabajador debe, a través de la empresa, estar informado de los riesgos presentes en su puesto de trabajo, así como formado en la prevención mediante una adecuada realización de su tarea.

## Ficha 5

### **CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS**

#### ***Definición.***

Suceso por el que a causa de una condición o circunstancia física no correcta la parte o partes de un todo, (trozos de una cosa, partes de cargas, de instalaciones, etc.), se desunen cayendo.

#### ***Medidas preventivas:***

Los espacios de trabajo estarán libres del riesgo de caídas de objetos por desprendimiento, y en caso de no ser posible deberá protegerse adecuadamente a una altura máxima de 1,80 m, mediante mallas, barandillas, chapas o similares, cuando por ellos deban circular o permanecer personas.

Las escaleras, plataformas, etc., serán de material adecuado, bien construidas y adosadas y ancladas sólidamente de manera que se impida el desprendimiento de toda o parte de ella.

Todos los elementos que constituyen las estructuras, mecanismos y accesorios de aparatos, máquinas, instalaciones, etc., serán de material sólido, bien construido y de resistencia adecuada al uso al que se destina, y sólidamente afirmados en su base.

El almacenamiento de materiales se realizará en lugares específicos, delimitados y señalizados.

Cuando el almacenamiento de materiales sea en altura, éste ofrecerá estabilidad, según la forma y resistencia de los materiales.

Las cargas estarán bien sujetas entre sí y con un sistema adecuado de sujeción y contención (flejes, cuerdas, contenedores, etc.).

Los materiales se apilarán en lugares adecuados, los cuales estarán en buen estado y con resistencia acorde a la carga máxima (palet, estanterías, etc.).

Los almacenamientos verticales, (botellas, barras, etc.), estarán firmemente protegidos y apoyados en el suelo, y dispondrán de medios de estabilidad y sujeción, (separadores, cadenas, etc.).

Los accesorios de los equipos de elevación, (ganchos, cables,...), para la sujeción y elevación de materiales tendrán una resistencia acorde a la carga y estarán en buen estado.

Las cargas transportadas estarán bien sujetas con medios adecuados, y los enganches, conexiones, etc., se realizarán adecuadamente, (ganchos con pestillos de seguridad.).

Se establecerá un programa de revisiones periódicas y mantenimiento de los equipos, maquinaria, cables, ganchos, etc.

## **Ficha 6**

### **PISADAS SOBRE OBJETOS**

#### ***Definición:***

Es aquella acción de poner el pie encima de alguna cosa (materiales, herramientas, mobiliario, maquinaria, equipos, etc.) considerada como situación anormal dentro de un proceso laboral.

#### ***Medidas preventivas:***

De manera general, el puesto de trabajo debe disponer de espacio suficiente, libre de obstáculos para realizar el trabajo con holgura y seguridad.

Los materiales, herramientas, utensilios, etc., que se encuentren en cada puesto de trabajo serán los necesarios para realizar la labor en cada momento y los demás, se situarán ordenadamente en los soportes destinados para ellos (bandejas, cajas, estanterías) y en los sitios previstos.

Se evitará dentro de lo posible que en la superficie del puesto de trabajo, lugares de tránsito, escalera, etc., se encuentren cables eléctricos, tomas de corriente externas, herramientas, etc., que al ser pisados puedan producir accidentes.

El espacio de trabajo debe tener el equipamiento necesario, bien ordenado, bien distribuido y libre de objetos innecesarios sobrantes, con unos procedimientos y hábitos de limpieza y orden establecido tanto para el personal que los realiza, como para el usuario del puesto.

Las superficies de trabajo, zona de tránsito, puertas, etc., tendrán la iluminación adecuada al tipo de operación a realizar.

El personal deberá usar el calzado de protección certificado, según el tipo de riesgo a proteger.

## **Ficha 7**

### **CHOQUE CONTRA OBJETOS MÓVILES**

#### ***Definición:***

Encuentro violento de una persona o de una parte de su cuerpo con uno o varios objetos que se encuentren en movimiento.

#### ***Medidas preventivas:***

Habilitar en el centro de trabajo una serie de pasillos o zonas de paso, que deberán tener una anchura adecuada al número de personas que hayan de circular por ellos y a las necesidades propias del trabajador.

Las zonas de paso junto a instalaciones peligrosas deben estar protegidas.

Todos los lugares de trabajo o tránsito tendrán iluminación natural, artificial o mixta apropiada a las operaciones que se ejecuten.

Siempre que sea posible se empleará la iluminación natural.

Se intensificará la iluminación de máquinas peligrosas.

La separación entre máquinas u otros aparatos será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor cómodamente y sin riesgo.

Los elementos móviles de las máquinas (de transmisión, que intervienen en el trabajo) deben estar totalmente aislados por diseño, fabricación y/o ubicación. Es necesario protegerlos mediante resguardos y/o dispositivos de seguridad.

Las operaciones de entretenimiento, reparación, engrasado y limpieza se deben efectuar durante la detención de motores, transmisiones y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.

La máquina debe estar dotada de dispositivos que garanticen la ejecución segura de este tipo de operaciones.

La manipulación de cargas mediante el uso de aparatos y equipos de elevación se hará teniendo en cuenta las siguientes prescripciones.

La elevación y descenso de las cargas se hará lentamente, evitando toda arrancada o parada brusca y se hará, siempre que sea posible, en sentido vertical para evitar el balanceo.

Cuando sea de absoluta necesidad la elevación de cargas en sentido oblicuo, se tomarán las máximas garantías de seguridad por el jefe de trabajo.

Los maquinistas de los aparatos de izar evitarán siempre que sea posible transportar las cargas por encima de lugares donde estén los trabajadores.

Las personas encargadas del manejo de aparatos elevadores y de efectuar la dirección y señalización de las maniobras u operaciones. Serán instruidas y deberán conocer el código de señales de mando.

La visibilidad de la elevación y el traslado de cargas debe estar asegurada. En caso contrario, se debe corregir o asegurar la comunicación entre conductor y ayudante.

## Ficha 8

### **GOLPES/CORTES POR OBJETOS O HERRAMIENTAS**

#### ***Definición:***

Acción que le sucede a un trabajador al tener un encuentro repentino y violento con un material inanimado o con el utensilio con el que trabaja.

#### ***Medidas preventivas:***

Mantener una adecuada ordenación de los materiales delimitando y señalizando las zonas destinadas a apilamientos y almacenamiento, evitando que los materiales estén fuera de los lugares destinados al efecto y respetando las zonas de paso.

La separación entre máquinas u otros aparatos será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor cómodamente y sin riesgo.

Todo lugar por donde deban circular o permanecer los trabajadores estará protegido convenientemente a una altura mínima de 1,80 m, cuando las instalaciones a ésta o mayor altura puedan ofrecer mayor peligro para el paso o estancia del personal. Cuando exista peligro a menor altura se prohibirá la circulación por tales lugares, o se dispondrán pasos superiores con las debidas garantías de solidez y seguridad.

Comprobar que existe una iluminación adecuada en las zonas de trabajo o de paso.

Comprobar que las herramientas manuales cumplen con las siguientes características.

Tienen que estar construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgaste que dificulten su correcta utilización.

La unión entre sus elementos será firme para evitar cualquier rotura o proyección de los mismos.

Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario.

Las partes cortantes y punzantes se mantendrán debidamente afiladas.

Las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas.

Se adaptarán protectores adecuados en aquellas herramientas afiladas.

Hay que realizar un correcto mantenimiento de las herramientas manuales realizándose una revisión periódica por parte de personal especializado. Además, este personal se encargará del tratamiento y reparación de las herramientas que lo precisen.

Adoptar las siguientes instrucciones para el manejo de herramientas manuales

De ser posible, evitar movimientos repentinos o continuados.

Mantener el codo a un costado del cuerpo con el antebrazo semidoblado y la muñeca en posición recta.

Usar herramientas livianas y cuya forma permita el mayor control posible con la mano. Usar también herramientas que ofrezcan una distancia de empuñadura menor de 10 cm, entre los dedos pulgar e índice.

Usar herramientas con esquinas y bordes redondeados. Los bordes afilados o aserrados pueden afectar la circulación y ejercer presión sobre los nervios.

Cuando se usen guantes, asegurarse que ayuden a la actividad manual pero que no impidan los movimientos de la muñeca o que obliguen a hacer el esfuerzo en posición incómoda.

Usar herramientas diseñadas de forma tal, que eviten los puntos de pellizco y reduzcan la vibración.

Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.

Los trabajadores recibirán instrucciones precisas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar, sin que en ningún caso puedan utilizarse con fines distintos para los que están diseñadas.

Se deben disponer armarios o estantes par colocar y guardar las herramientas. Las herramientas cortantes o con puntas agudas se guardarán provistas de protectores.

Se deben utilizar equipos de protección individual certificados, en concreto guantes y calzado, en los trabajos que así lo requieran para evitar golpes y/o cortes por objetos o herramientas.

## Ficha 9

### **PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS.**

#### ***Definición:***

Riesgo que aparece en la realización de diversos trabajos en los que, durante la operación, partículas o fragmentos del material que se trabaja, incandescente o no, resultan proyectados, con mayor fuerza y dirección variable.

#### ***Medidas preventivas:***

Protecciones colectivas.

Pantallas, transparentes si es posible, de modo que situadas entre el trabajador y la pieza/herramienta, detengan las proyecciones. Si son transparentes, deberán renovarse cuando dificulten la visibilidad.

Sistemas de aspiración con la potencia suficiente para absorber las partículas que se produzcan.

Pantallas que aislen el puesto de trabajo (protección frente a terceras personas).

En máquinas de funcionamiento automático, pantallas protectoras que encierren completamente la zona en que se producen las proyecciones. Se puede combinar con un sistema de aspiración.

Equipos de protección individual.

Se recurrirá a ellos cuando no sea posible aplicar las protecciones colectivas.

Como medio de protección de los ojos, se utilizarán gafas de seguridad, cuyos oculares serán seleccionados en función del riesgo que deban proteger como proyecciones de líquidos, impactos, etc.

Como protección de la cara se utilizarán pantallas, abatibles o fijas, según las necesidades.

Como protección de las manos se utilizarán guantes de protección.

A lo anterior se unirá la utilización de delantales, manguitos, polainas, siempre que las proyecciones puedan alcanzar otras partes del cuerpo.

Los equipos de protección individuales deberán estar certificados.

## Ficha 10

### **ATRAPAMIENTO POR O ENTRE OBJETOS.**

#### ***Definición:***

Acción o efecto que se produce cuando una persona o parte de su cuerpo es aprisionada o enganchada por o entre objetos.

#### ***Medidas preventivas:***

Los elementos móviles de las máquinas (de transmisión, que intervienen en el trabajo) deben estar totalmente aislados por diseño, fabricación y/o ubicación. En caso contrario es necesario protegerlos mediante resguardos y/o dispositivos de seguridad.

Las operaciones de entretenimiento, reparación, engrasado y limpieza se deben efectuar durante la detención de motores, transmisiones y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.

La máquina debe estar dotada de dispositivos que garanticen la ejecución segura de este tipo de operaciones.

Los elementos móviles de aparatos y equipos de elevación, tales como grúas, puentes-grúa, etc., que puedan ocasionar atrapamientos deben estar protegidos adecuadamente.

Instalar resguardos o dispositivos de seguridad que eviten el acceso a puntos peligrosos.

En el caso concreto de montacargas y/o plataformas de elevación, sus elementos móviles, así como el recorrido de la plataforma de elevación cuando sea posible, deben estar cerrados completamente.

La manipulación manual de objetos también puede originar atrapamientos a las personas. Se recomienda tener en cuenta las siguientes medidas:

Los objetos deben estar limpios y exentos de sustancias resbaladizas.

La forma y dimensiones de los objetos deben facilitar su manipulación.

La base de apoyo de los objetos debe ser estable.

El personal debe estar adiestrado en la manipulación correcta de objetos.

El nivel de iluminación debe ser el adecuado para cada puesto de trabajo.

Utilizar siempre que se posible, medios auxiliares en la manipulación manual de objetos.

## Ficha 11

### **ATRAPAMIENTO POR VUELCO DE MÁQUINAS O VEHÍCULOS.**

#### ***Definición:***

Acción y efecto que se origina cuando se tuerce o desplaza un vehículo o una máquina, hacia un lado o totalmente, de modo que caiga sobre una persona o la aprisione contra otros objetos, móviles o inmóviles.

#### ***Medidas preventivas:***

Los trabajadores deben mantener hábitos seguros de trabajo, respetar el código de circulación y conducir con prudencia.

Los vehículos y máquinas deben ser revisados por el operario antes de su uso. Establecer planes de revisión.

Establecer un programa de mantenimiento para asegurar el correcto estado del vehículo.

Utilizar los vehículos o máquinas únicamente para el fin establecido. Las características del vehículo o máquina deben ser adecuadas en función del uso o del lugar de utilización.

Disponer de los elementos de seguridad necesarios, los cuales se deben encontrar en buen estado (resguardos, frenos, etc.).

Limitar la velocidad de circulación en el recinto en función de la zona y vehículo.

Debe existir un nivel de iluminación adecuado.

La carga de vehículos debe disponerse de una forma adecuada quedando uniformemente repartida y bien sujeta.

Cuando los vehículos estén situados en pendientes mantener los frenos puestos y las ruedas aseguradas con calzos.

No circular al bies en una pendiente, según la línea de mayor pendiente, especialmente en vehículos o máquinas de poca estabilidad, tales como carretillas elevadoras, tractores, etc.

En el caso de aparatos elevadores, no elevar una carga que exceda la capacidad nominal. Respetar las indicaciones de la placa de carga.

Las grúas se montarán teniendo en cuenta factores de seguridad adecuados, de acuerdo con la legislación vigente. Se asegurará previamente la solidez y firmeza del suelo.

Las grúas montadas en el exterior deberán ser instaladas teniendo en cuenta los factores de presión del viento.

Las grúas torre, en previsión de velocidades elevadas del viento, dispondrán de medidas adecuadas mediante anclaje, macizos de hormigón o tirantes metálicos.

La pluma debe orientarse en el sentido de los vientos dominantes y ser puesta en veleta, (giro libre), desfrenando el motor de orientación.

## Ficha 12

### **SOBRESFUERZOS.**

#### ***Definición:***

Es un esfuerzo superior al normal y, por tanto, que puede ocasionar serias lesiones, que se realiza al manipular una carga de peso excesivo o, siendo de peso adecuado, que se manipula de forma incorrecta.

#### ***Medidas preventivas:***

Siempre que sea posible la manipulación de cargas se efectuará mediante la utilización de equipos mecánicos.

Por equipo mecánico se entenderá en este caso no sólo los específicos de manipulación, como carretillas automotrices, puente-grúa, etc., sino cualquier otro mecanismo que facilite el movimiento de las cargas, como:

Carretillas manuales.

Transportadores.

Aparejos para izar.

Cadenas.

Cables.

Cuerdas.

Poleas, etc.

Y siempre cumpliendo los requisitos de seguridad exigibles a cada uno.

En caso de que la manipulación se deba realizar manualmente se tendrán en cuenta las siguientes normas:

Mantener los pies separados y firmemente apoyados.

Doblar las rodillas para levantar la carga del suelo, y mantener la espalda recta.

No levantar la carga por encima de la cintura en un solo movimiento.

No girar el cuerpo mientras se transporta carga.

Mantener la carga cercana al cuerpo, así como los brazos, y éstos lo más tensos posible.

Como medidas complementarias puede ser recomendable la utilización de cinturones de protección (abdominales), fajas, muñequeras, etc.

### Ficha 13

#### **EXPOSICIONES A TEMPERATURAS AMBIENTALES EXTREMAS.**

##### ***Definición:***

Consiste en estar sometido a temperaturas, tanto máximas como mínimas, que pueden provocar “estrés térmico”, entendiéndose por tal la situación de un individuo, o de alguno de sus órganos, que por efecto de la temperatura se pone en riesgo próximo a enfermar.

##### ***Medidas preventivas:***

Frío (medidas preventivas):

Disminuir el tiempo de exposición continuada al frío, intercalando períodos de descanso, o estableciendo turnos.

Utiliza ropa de protección adecuada, incluyendo prendas de cabeza, manos y pies.

Calor (medidas preventivas):

Disminuir la carga de trabajo. Rotación del personal.

Utilizar la protección personal adecuada.

Hidratarse adecuadamente.

### Ficha 14

#### **CONTACTOS TÉRMICOS.**

##### ***Definición:***

Denomínase contacto térmico al roce, fricción o golpe de todo o parte del cuerpo de una persona con cualquier objeto que se halle a elevada o baja temperatura.

##### ***Medidas preventivas:***

Señalar las condiciones térmicas (alta o baja temperatura) de conducciones, recipientes, aparatos, etc.

Hacer uso de los equipos de protección individual adecuados.

### Ficha 15

#### **CONTACTOS ELÉCTRICOS DIRECTOS.**

##### ***Definición:***

Se entiende por contacto eléctricos directos, todo contacto de personas con partes activas en tensión.

##### ***Medidas preventivas:***

En alta tensión (A.T. más de 1.000 Voltios).

Mantener el Centro de Transformación siempre cerrado con llave.

No manipular en A.T. salvo personal especializado.

En líneas aéreas, mantener siempre la distancia de seguridad.

En baja tensión (B.T. menos de 1.000 Voltios).

Mantener siempre todos los cuadros eléctricos cerrados.

Garantizar el aislamiento eléctrico de todos los cables activos.

Los empalmes y conexiones estarán siempre aislados y protegidos.

La conexión a máquinas se hará siempre mediante bornes de empalme, suficientes para el número de cables a conectar.

Estos bornes irán siempre alojados en cajas registro, que en funcionamiento estarán siempre tapadas

Todas las cajas registro, empleadas para conexión, empalmes o derivación, en funcionamiento estarán siempre tapadas.

Todas las bases de enchufes estarán bien sujetas, limpias y no presentarán partes activas accesibles.

Todas las clavijas de conexión estarán bien sujetas a la manguera correspondiente, limpias y no presentarán partes activas accesibles, cuando estén conectadas.

Todas las líneas de entrada y salida de los cuadros eléctricos, estarán perfectamente sujetas y aisladas.

Cuando haya que manipular en una instalación eléctrica: cambio de fusibles, cambio de lámparas, etc., hacerlo siempre con la instalación desconectada.

El personal especializado para la realización de los trabajos empleará Equipos de Protección Individual adecuados.

Las operaciones de mantenimiento, manipulación y reparación la efectuará solamente personal especializado.

El personal que realiza trabajos en instalaciones empleará Equipos de Protección Individual y herramientas adecuadas.

#### **Ficha 16.**

#### **CONTACTOS ELÉCTRICOS INDIRECTOS.**

##### ***Definición:***

Se entiende por contacto eléctrico indirecto, todo contacto de personas con masas puestas accidentalmente bajo tensión.

##### ***Medidas preventivas:***

En alta tensión (A.T. más de 1.000 Voltios).

Los postes accesibles, estarán siempre conectados a tierra de forma eficaz.

La resistencia de difusión de la puesta a tierra de los apoyos accesibles no será superior a 20 Ohmios.

Todos los herrajes metálicos de los Centros de Transformación (interior o exterior), estarán eficazmente conectados a tierra.

Se cuidará la protección de los conductores de conexión a tierra, garantizando un buen contacto permanente.

En baja tensión (B.T. menos de 1.000 Voltios).

No habrá humedades importantes en la proximidad de las instalaciones eléctricas.

Si se emplean pequeñas tensiones de seguridad, estas serán igual o inferiores a 50 V en locales secos y a 24 V en los húmedos.

Todas las masas con posibilidad de ponerse en tensión por avería o defecto, estarán conectadas a tierra.

La puesta a tierra se revisará al menos una vez al año para garantizar su continuidad.

Los cuadros metálicos que contengan equipos y mecanismos eléctricos estarán eficazmente conectados a tierra.

En las máquinas y equipos eléctricos, dotados de conexión a tierra, ésta se garantizará siempre.

En las máquinas y equipos eléctricos, dotados con doble aislamiento éste se conservará siempre.

Las bases de enchufe de potencia, tendrán la toma de tierra incorporada.

Todas las instalaciones eléctricas estarán equipadas con protección diferencial adecuada.

La protección diferencial se deberá verificar periódicamente mediante el pulsador (mínimo una vez al mes) y se comprobará que actúa correctamente.

## Ficha 17

### **EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS NOCIVAS O TÓXICAS.**

#### ***Definición:***

Se entiende como exposición a sustancias nocivas o tóxicas, la producida con aquellas capaces de provocar intoxicaciones a las personas según sea la vía de entrada al organismo y la dosis recibida.

#### ***Medidas preventivas:***

Almacenaje.

Recipientes apropiados y correctamente etiquetados.

Salas de almacenamiento acondicionadas según el tipo de productos. Armarios protegidos.

No recuperar la capacidad de almacenamiento reglamentaria y disposición de los productos teniendo en cuenta su incompatibilidad química.

Formación del personal respecto de la manipulación de recipientes y riesgos.

Manipulación.

Seguir el método operativo correcto y seguro, en cada caso.

Utilizar recipientes adecuados al tipo de producto y convenientemente protegidos frente a roturas.

Mantener los recipientes cerrados.

El trasvase de líquidos en grandes cantidades se realizará en lugares bien ventilados.

Utilizar los equipos de protección individual necesarios en cada caso.

Ocular.

Facial.

Manos.

Vías respiratorias.

Etc.

Derrames.

Controlar la fuente de derrame.

Delimitar la zona afectada.

Neutralizar o absorber el derrame con productos apropiados. No utilizar trapos.

Utilizar los equipos de protección individual necesarios en cada caso.

Ocular.

Facial.

Manos.

Vías respiratorias.

Etc.

Depositar los residuos en recipientes adecuados para su posterior eliminación.

Evitar que los residuos alcancen la Red de Saneamiento Pública.

### **Ficha 18**

#### **CONTACTOS CON SUSTANCIAS CÁUSTICAS Y/O CORROSIVAS.**

##### ***Definición:***

Se entiende como contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas, los productos con aquéllas capaces de provocar quemaduras a las personas durante su manipulación.

##### ***Medidas preventivas:***

Almacenaje.

Recipientes apropiados y correctamente etiquetados.

Salas de almacenamiento acondicionadas según el tipo de productos. Armarios protegidos.

No superar la capacidad de almacenamiento reglamentaria y disposición de los productos teniendo en cuenta su incompatibilidad química.

Formación del personal respecto de la manipulación de recipientes y riesgos.

Manipulación.

Seguir el método operativo correcto y seguro, en cada caso.

Utilizar recipientes adecuados al tipo de producto y convenientemente protegidos frente a rotura.

Utilizar los equipos de protección individuales necesarios en cada caso.

Ocular.

Facial.

Manos.

Pies.

Ropa de protección.

Derrames.

Controlar la fuente de derrame.

Delimitar la zona afectada.

Neutralizar o absorber el derrame con productos apropiados. No utiliza trapos.

Utilizar los equipos de protección individuales necesarios en cada caso.

Ocular.

Facial.

Vías respiratorias

Manos.

Pies.

Depositar los residuos en recipientes adecuados para su posterior eliminación.

Evitar que los derrames alcancen la Red de Saneamiento Pública.

## **Ficha 19**

### **EXPOSICIÓN A RADIACIONES.**

#### *Definición:*

Se entiende como exposición a radiaciones, la producida con aquellas capaces de causar lesiones en la piel y ojos de las personas, según la intensidad y tiempo de duración.

#### ***Medidas preventivas:***

Diseño adecuado de la instalación.

Instalación de pantallas fijas o móviles.

Limitar el acceso a personal autorizado.

Protección ocular certificada con el grado de protección adecuado según el tipo de soldadura, intensidad de la corriente, consumo de gas y temperatura.

Ropa de protección adecuada.

Información a los trabajadores sobre los riesgos.

## **Ficha 20**

### **EXPLOSIONES A: QUÍMICAS**

#### *Definición:*

Una explosión es una expansión violenta y rápida, que puede tener su origen en distintas formas de transformación (física y química) de energía mecánica, acompañada de una disipación de su energía potencial y, generalmente, seguida de una onda.

#### ***Medidas preventivas.***

Separación de los locales con riesgo de explosión del resto de las instalaciones, mediante distanciamiento o implantación de muros cortafuegos.

Detección y evacuación precoz de las fugas y derrames de materiales potencialmente explosivos.

Evitar el calentamiento de sustancias peligrosas mediante su alejamiento de las fuentes de calor.

Exhaustivo control de las fuentes de ignición.

Evitando la existencia de focos de ignición por fricción mecánica, mediante un adecuado mantenimiento.

Evitando la existencia de focos de ignición por electricidad estática, impidiendo primero la acumulación de carga, y si ello no es posible, impidiendo su descarga. Los métodos son:

## Humidificación

### Interconexión eléctrica entre cuerpos

#### Empleo de barras ionizadoras

Evitando la existencia de focos de ignición por la instalación eléctrica, mediante una adecuada selección, utilización y mantenimiento del equipo eléctrico más adecuado a este tipo de locales (MIEBT 026), según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Evitando la existencia de focos de ignición por descarga atmosférica o radiación solar, instalando pararrayos y vidrios opacos al paso de la luz.

Evitando la existencia de focos de ignición por llamas desnudas o elementos incandescentes, prohibiendo fumar u otras prácticas, completándolo con una adecuada señalización.

Evitando la existencia de focos de ignición durante el desarrollo de reparaciones, controlando adecuadamente la ejecución de las mismas, mediante alguno de los métodos: aislamiento, ventilación, inertización.

#### **Medidas de protección.**

Reducción de la magnitud del riesgo, disminuyendo el volumen de sustancias peligrosas, o subdividiendo el proceso en áreas más pequeñas.

Diseño de equipo de estructura resistente para soportar las presiones máximas previsibles en caso de explosión.

Instalación de aliviaderos de explosión, que actúan como válvulas de seguridad contra sobrepresiones, amortiguando el efecto compresivo y por tanto reduciendo las consecuencias de la explosión. Hay varios tipos:

Paramentos débiles.

Paneles de rotura.

Compuertas de explosión

Puntos débiles de conexión

Instalación de detectores de presión que identifican la existencia de una explosión.

Instalación de supresores de la explosión, que relacionados con los anteriores pueden eliminar la propagación de la explosión inyectando agentes extintores en un punto del sistema.

Instalación de equipos contraincendios, que frenarán la propagación del incendio subsiguiente a la explosión.

Existencia de salidas suficientes para evacuación del personal cumpliendo las condiciones necesarias.

## Ficha 21

### **EXPLOSIONES B: FÍSICAS**

#### ***Definición:***

Una explosión es una expansión violenta y rápida, que puede tener su origen en distintas formas de transformación (física y química) de energía mecánica, acompañada de una disipación de su energía potencial y, generalmente, seguida de una onda.

#### ***Medidas preventivas:***

Diseño y construcción adecuadas, integrando la selección del material empleado, la naturaleza del fluido, las condiciones de operación, (presión, volumen, temperatura, soporte del conjunto, etc.)

Instalación completa de todos los accesorios e instrumentos, que serán sometidos a un control, incluyendo la inspección de prueba y puesta en marcha.

Inspección periódica del conjunto, para verificar el correcto funcionamiento de los equipos e instrumentos.

Existencia de dispositivos de medición, mando y control que sean fácilmente identificables y debidamente conservados y mantenidos, permitiendo la regulación automática del sistema en caso de disfunción.

#### ***Medidas de protección:***

Aislamiento del aparato o recipiente a presión de las zonas de paso o permanencia del personal.

Instalación de los sistemas de aliviaderos de explosión explicados en “Explosiones químicas”.

Instalación, en los equipos de presión, de dispositivos de seguridad, tales como discos de rotura o válvulas de seguridad, asegurando la evacuación controlada del fluido liberado.

## Ficha 22

### **INCENDIOS: FACTORES DE INCENDIO**

#### ***Definición:***

Son el conjunto de condiciones, que ponen en contacto los materiales combustibles con las fuentes de ignición, comenzando así la formación de un fuego.

#### ***Medidas preventivas:***

Almacenar según condiciones del fabricante.

Almacenar productos inflamables separados del resto y, con buena ventilación.

No almacenar juntos productos incompatibles.

Alejar los productos inflamables y combustibles de las fuentes de calor (puntos de luz, calentamiento solar, etc.)

Independizar los cargadores de baterías de los almacenes e instalarlos en locales con buena ventilación.

En los trasvases de líquidos inflamables o combustibles, conectar los recipientes a tierra.

Conexión a tierra de las estanterías de almacenamiento.

Conexión a tierra de los tanques de almacenamiento de líquidos inflamables.

Protección con pararrayos de las zonas con explosivos o líquidos inflamables.

Prohibición de fumar en locales donde existan productos inflamables, o gran cantidad de productos combustibles.

Instalación eléctrica antideflagrante en almacenes de explosivos o inflamables.

Realizar las soldaduras cumpliendo estrictamente las condiciones de seguridad.

### Ficha 23

#### **INCENDIOS: PROPAGACIÓN.**

##### ***Definición:***

Es el conjunto de condiciones que favorecen el aumento de tamaño del fuego y su cambio a incendio con la consiguiente invasión de todo lo que pueda abarcar.

##### ***Medidas preventivas:***

Compartimentar los locales con riesgo de incendio o presencia de materiales combustibles.

Compartimentar la sala del transformador cuando la potencia sea superior a 100 KVA y la del grupo electrógeno si la potencia es superior a 200 KVA.

Disponer de trampillas en los conductos de aire acondicionado o ventilación de forma que se mantenga la compartimentación de los locales.

Compartimentar horizontal o verticalmente los patinillos de instalaciones.

Instalación de cortinas de agua o rociadores en los lugares en que sea necesario realizar una compartimentación y no sea posible poner una barrera física.

Instalar red de rociadores en los almacenes o locales con alta carga de fuego.

Separar por medio de pasillos los almacenamientos en estibas.

### Ficha 24

#### **INCENDIOS: EVACUACIÓN.**

##### ***Definición:***

Es la salida ordenada de todo el personal de la empresa y su concentración en un punto determinado considerado como seguro.

##### ***Medidas preventivas.***

Sectorizar los caminos de evacuación con respecto al resto de instalaciones, sobre todo las que ofrezcan peligro.

Dotar a las puertas, que sean atravesadas en la evacuación, de apertura fácil y en el sentido de la evacuación.

Comprobar que la anchura de puertas y pasillos es adecuada al número de personas que deban atravesarlos.

Instalar iluminación de emergencia en los caminos de evacuación.

Señalizar las vías de evacuación, tanto las normales como las de emergencia.

En caso de riesgo medio o alto, disponer de más de una salida, sobre todo si una de ellas se puede quedar bloqueada.

Eliminar los posibles obstáculos de las vías de evacuación, para que todo el personal pueda utilizarlas.

Nombrar a las personas encargadas de realizar evacuaciones.

Determinar un punto, a 80 m como mínimo del lugar del trabajo, para reunión del personal evacuado.

Organizar teóricamente las evacuaciones y plasmarlo en un documento.

Realizar simulacros periódicos para comprobar el correcto funcionamiento de la evacuación teórica.

## **Ficha 25**

### **INCENDIOS: MEDIOS DE LUCHA**

#### ***Definición:***

Son aquellos con los que es posible atacar un incendio, hasta llegar a su completa extinción.

#### ***Medidas preventivas:***

Se deben instalar extintores y bocas de incendio equipadas, en número adecuado.

Se instalarán en paramentos verticales, cerca de los lugares de riesgo y cercanos a las puertas de salida del local.

Se colocarán en lugares visibles y en caso contrario se señalarán, de forma que el medio de extinción o la señal sean fácilmente visibles.

El agente extintor se debe elegir en función del tipo de fuego esperado.

En locales especiales o de alto riesgo se instalarán sistemas automáticos de extinción.

Se revisará el acceso y buena conservación de los medios de extinción.

Se realizará el mantenimiento adecuado de los medios de extinción.

## **Ficha 26**

### **ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS.**

#### ***Definición:***

Se entiende como atropellos o golpes con vehículos, los producidos por vehículos en movimiento, empleados en las distintas fases de los procesos realizados por la empresa, dentro del horario laboral.

#### ***Medidas preventivas:***

Todos los trabajadores que manejan vehículos tienen que estar autorizados por la empresa.

Todos los conductores de vehículos, tendrán demostrada su capacidad para ello, y poseerán el carnet exigido para la categoría del vehículo que manejan.

Todo vehículo será revisado por el operario antes de su uso.

Estará establecido un programa de mantenimiento para asegurar el correcto estado del vehículo.

Nunca será sobrepasada la capacidad nominal de carga, indicada para cada vehículo.

La capacidad de carga, y otras características nominales (situación de la carga, altura máxima, etc.), estarán perfectamente indicadas en cada vehículo y el conductor las conocerá.

Las características del vehículo serán adecuadas al uso y el lugar de utilización.

Dispondrán de los elementos de seguridad y aviso necesarios y en buen estado, (resguardos, frenos, claxon, luces, etc.)

Estará limitada la velocidad de circulación a las condiciones de la zona a transitar.

Existirá un lugar específico para la localización de vehículos que no estén en uso.

Existirá un procedimiento (señal, cartel, etc.) que identifique y avise cuando un vehículo esté averiado o en mantenimiento.

La iluminación de la zona y/o la del propio vehículo, garantizarán siempre, a vehículos y personas, ver y ser vistos.

## **Ficha 27**

### **RUIDO**

#### ***Definición:***

Todo “sonido no grato” o bien cualquier “sonido que interfiera o impida alguna actividad humana”.

#### ***Medidas preventivas:***

Aislar la fuente de generación del ruido.

Proceder a un adecuado mantenimiento de la maquinaria.

Utilizar si es necesario elementos de protección auditiva.

Evaluar los niveles de ruido presentes en el puesto de trabajo.

Proceder a la realización de una audiometría de forma periódica.

## **Ficha 28**

### **VIBRACIONES**

#### ***Definición:***

La oscilación de partículas alrededor de un punto en un medio físico cualquiera. Los efectos de la misma deben entenderse como consecuencia de una transferencia de energía al cuerpo humano que actúa como receptor de energía mecánica.

#### ***Medidas preventivas:***

Vigilancia del estado de la máquina (Giro de ejes, ataque de engranajes, etc.)

Modificación de la frecuencia de resonancia por cambio de la masa o rigidez del elemento afectado.

Interposición de materiales aislantes (resortes metálicos, soportes de caucho, corcho).

Interposición de materiales absorbentes de las vibraciones.

Diseño ergonómico de las herramientas de manera que su peso, forma y dimensiones se adapten específicamente al trabajo.

Empleo de dispositivos técnicos antivibratorios que reduzcan la intensidad de las vibraciones creadas o transmitidas al hombre.

Reducción de las vibraciones propias del vehículo estableciendo suspensiones entre las ruedas y el bastidor.

Aislamiento del conductor.

por suspensión del asiento.

por suspensión de la cabina respecto del vehículo.

### **Ficha 29**

#### **ILUMINACIÓN INSUFICIENTE.**

##### ***Definición:***

Toda radiación electromagnética emitida o reflejada por cualquier cuerpo cuyas longitudes de onda estén comprendidas entre 380 nm y 780 nm, es susceptible de ser percibida como luz.

##### ***Medidas preventivas:***

Efectuar una evaluación de los niveles de iluminación existentes en los diferentes puestos.

Aumentar el flujo luminoso de los focos instalados, (o bien disminuir la altura de colocación).

Efectuar un adecuado mantenimiento de los tubos fluorescentes y lámparas de descarga.

Aumentar el número de luminarias existentes.

### **Ficha 30**

#### **ESTRÉS TÉRMICO**

##### ***Definición:***

Realizar trabajos que requieran grandes esfuerzos físicos en ambientes muy calurosos puede dar lugar al llamado "estrés térmico".

##### ***Medidas preventivas:***

Aislar la fuente de calor si es posible.

Ventilar adecuadamente el lugar de trabajo.

Disminuir la carga de trabajo.

Separar al trabajador del foco de calor en lo posible.

Utilizar protección personal adecuada al riesgo.

### **Ficha 31**

#### **RADIACIONES IONIZANTES.**

##### ***Definición:***

Cualquier radiación electromagnética capaz de producir la ionización de manera directa o indirecta, en su paso a través de la materia.

##### ***Medidas preventivas:***

Aislar la fuente de radiación.

Disminuir el tiempo de exposición.

Utilizar equipo de protección personal adecuado al riesgo.

Seguir un control dosimétrico personal de la exposición.

Realizar un chequeo médico periódico específico al riesgo.

### Ficha 32

#### **RADIACIONES NO IONIZANTES.**

##### ***Definición:***

Cualquier radiación electromagnética incapaz de producir la ionización de manera directa o indirecta, en su paso a través de la materia.

##### ***Medidas preventivas:***

Aislar la fuente de emisión.

Disminuir el tiempo de exposición.

Utilizar barreras aislantes a modo de protección personal y colectiva.

Utilización de la ropa de trabajo adecuada en función de la radiación incidente.

Control médico necesario.

Señalización adecuada que recuerde la existencia de la radiación.

Utilización de cremas adecuadas sobre la piel que prevengan del tipo de radiación.

Ventilar suficientemente las áreas de trabajo, (especialmente cuando hay incidencia de radiación ultravioleta) a fin de evitar la generación de gases nocivos como pueden ser los óxidos de nitrógeno, cloruro de hidrógeno, etc.

Información y formación adecuada al trabajador sobre el tipo de radiación a que permanece expuesto.

### Ficha 33

#### **SEPULTAMIENTO.**

##### ***Definición:***

Desprendimiento, deslizamiento y/o desmoronamiento de las paredes de la excavación con el consiguiente atrapamiento y/o aplastamiento de los operarios que se encuentren en el interior de la misma.

##### ***Medidas preventivas:***

Previo al inicio de la obra, se habrán estudiado las tierras desde el punto de vista geológico y geotécnico.

Solicitar a la Cía. Eléctrica certificado de la existencia o no de líneas eléctricas enterradas, situación, profundidad, tensión.

En caso afirmativo se procederá a la excavación cuidadosa pro medios manuales de al zona más próxima (1 metro), a la conducción.

Solicitar a la Cía de gas antes de comenzar la obra, certificado de al existencia o no de tubos de gas enterrados, características, tipo de testigo que lo recubre, situación y profundidad.

En caso afirmativo se procederá a la excavación, siendo ésta cuidadosa y por medios manuales en la zona más próxima (1 metro) a la conducción.

Estudiar las edificaciones medianeras y su cimentación a fin de conocer sus sollicitaciones sobre las excavaciones a realizar.

Instalación de barandillas en borde de excavación.

Instalación de señales de advertencia y luminosas.

Colocar líneas de seguridad de viales a distancia mínima al borde de las excavaciones igual o superior a dos veces la altura de la excavación.

Que los vehículos posean señales luminosas y acústicas.

Establecer delimitaciones para la circulación de máquinas y peatones.

Controlar los acopios de material a fin de que no se produzcan sobrecargas de borde, marcando distancia al borde de excavación igual a la altura de excavación para cargas estáticas y el doble para las dinámicas.

Suspender el trabajo en el interior de los fosos en caso de lluvia, deshielo, averías o rotura de canalizaciones o tuberías de agua.

Empleo de la jaula de seguridad ("púlpito") en la operación de refino/perfilado de las tierras e instalación de parrilla y arranques de pilares, con cinturón de seguridad y cuerda fiadora en manos de un operario del exterior.

Jaula de seguridad ("púlpito") enganchada a grúa a fin de ser izada si se produce desmoronamiento de las paredes de la excavación.

Utilización de los equipos individuales de protección.

## 4. Equipos de trabajo

### 4.1. Características generales

- Poseerán marcado CE.
- Les acompañará el libro de características, uso y mantenimiento del fabricante, importador o suministrador.
- Las zonas y puntos de trabajo o de mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.
- Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.
- Los dispositivos de alarma del equipo de trabajo deberán ser perceptibles y comprensibles fácilmente y sin ambigüedades.
- Todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificados que permitan separarlo de cada una de sus fuentes de energía.
- El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores.
- Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio, de calentamiento del propio equipo o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas, utilizadas o almacenadas por éste. Los equipos de trabajo que se utilicen en condiciones ambientales climatológicas o industriales agresivas, que supongan un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores, deberán estar acondicionados para el trabajo en dichos ambientes y disponer, en su caso, de cabinas u otros sistemas de protección adecuados.
- Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión, tanto del equipo de trabajo como de las sustancias producidas, utilizadas o almacenadas por éste.

- Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto con la electricidad. En cualquier caso, las partes eléctricas de los equipos de trabajo deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa específica correspondiente.
- Todo equipo de trabajo que entrañe riesgos por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.
- Los equipos de trabajo para el almacenamiento, trasiego o tratamiento de líquidos corrosivos o a alta temperatura deberán disponer de las protecciones adecuadas para evitar el contacto accidental de los trabajadores con los mismos.
- Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos. Sus mangos o empuñaduras deberán ser de dimensiones adecuadas, sin bordes agudos ni superficies resbaladizas, y aislantes en caso necesario.

#### **4.2. Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo móviles ya sean automotores o no.**

- Los equipos de trabajo móviles con trabajadores transportados deberán adaptarse de manera que se reduzcan los riesgos para el trabajador o trabajadores durante el desplazamiento.
- Entre estos riesgos, deberá tenerse en cuenta los de contacto de los trabajadores con ruedas y orugas y de aprisionamiento por las mismas.
- Cuando el bloqueo imprevisto de los elementos de transmisión de energía entre un equipo de trabajo móvil y sus accesorios o remolques pueda ocasionar riesgos específicos, dicho equipo deberá ser equipado o adaptado de modo que se impida dicho bloqueo.
- Cuando no se pueda impedir el bloqueo deberá tomarse todas las medidas necesarias para evitar las consecuencias perjudiciales para los trabajadores.
- Deberá preverse medios de fijación de los elementos de transmisión de energía entre equipos de trabajo móviles cuando exista el riesgo de que dichos elementos se atasquen o deterioren al arrastrarse por el suelo.
  1. En los equipos de trabajo móviles con trabajadores transportados se deberán limitar, en las condiciones efectivas de uso, los riesgos provocados por una inclinación o por un vuelco del equipo de trabajo, mediante cualquiera de las siguientes medidas:
  2. Una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo se incline más de un cuarto de vuelta.
  3. Una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor del trabajador o trabajadores transportados cuando el equipo para inclinarse más de un cuarto de vuelta.
  4. Cualquier otro dispositivo de alcance equivalente.
- Estas estructuras de protección podrán formar parte integrante del equipo de trabajo.

- No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo o cuando el diseño haga imposibles la inclinación o el vuelco del equipo de trabajo.
- Cuando en caso de inclinación o de vuelco exista para un trabajador transportado riesgo de aplastamiento entre partes del equipo de trabajo y el suelo, deberá instalarse un sistema de retención del trabajador o trabajadores transportados.
- Las carretillas elevadoras ocupadas por uno o varios trabajadores deberán estar acondicionadas o equipadas para limitar los riesgos de vuelco mediante medidas tales como las siguientes:
  1. La instalación de una cabina para el conductor.
  2. Una estructura que impida que la carretilla elevadora vuelque.
  3. Una estructura que garantice que, en caso de vuelco de la carretilla elevadora, quede espacio suficiente para el trabajador o los trabajadores transportados entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla.
  4. Una estructura que mantenga al trabajador o trabajadores sobre el asiento e impida que puedan quedar atrapados por partes de la carretilla volcada.
- Los equipos de trabajo móviles automotores cuyo desplazamiento pueda ocasionar riesgos para los trabajadores deberán reunir las siguientes condiciones:
  1. Deberán contar con los medios que permitan evitar una puesta en marcha no autorizada.
  2. Deberán contar con los medios adecuados que reduzcan las consecuencias de una posible colisión en caso de movimiento simultáneo de varios equipos de trabajo que rueden sobre raíles.
  3. Deberán contar con un dispositivo de frenado y parada; en la medida en que lo exija la seguridad, un dispositivo de emergencia acondicionado por medio de mandos fácilmente accesibles o por sistemas automáticos deberá permitir el frenado y la parada en caso de que falle el dispositivo principal.
  4. Deberán contar con dispositivos auxiliares adecuados que mejoren la visibilidad cuando el campo directo de visión del conductor sea insuficiente para garantizar la seguridad.
  5. Si están previstos para uso nocturno o en lugares oscuros, deberán contar con un dispositivo de iluminación adaptado al trabajo que deba efectuarse y garantizar una seguridad suficiente para los trabajadores.
  6. Si entrañan riesgos de incendio, por ellos mismos o debido a sus remolques o cargas, que puedan poner en peligro a los trabajadores, deberán contar con dispositivos apropiados de lucha contra incendios, excepto cuando el lugar de utilización esté equipado con ellos en puntos suficientemente cercanos.
  7. Si se manejan a distancia, deberán pararse automáticamente al salir del campo de control.
  8. Si se manejan a distancia y si, en condiciones normales de utilización, pueden chocar con los trabajadores o aprisionarlos, deberán estar equipados con dispositivos de protección contra esos riesgos, salvo cuando existan otros dispositivos adecuados para controlar el riesgo de choque.
- Los equipos de trabajo que por su movilidad o por la de las cargas que desplacen puedan suponer un riesgo, en las condiciones de uso previstas, para la seguridad

de los trabajadores situados en sus proximidades, deberán ir provistos de una señalización acústica de advertencia.

#### **4.3. Disposiciones mínimas adicionales aplicables a equipos de trabajo para la elevación de cargas.**

- Los equipos de trabajo para la elevación de cargas deberán estar instalados firmemente cuando se trate de equipos fijos, o disponer de los elementos o condiciones necesarias en los casos restantes, para garantizar su solidez y estabilidad durante el empleo, teniendo en cuenta, en particular, las cargas que deben levantarse y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación a las estructuras.
- En las máquinas para elevación de cargas deberá figurar una indicación claramente visible de su carga nominal y, en su caso, una placa de carga que estipule la carga nominal de cada configuración de la máquina.
- Los accesorios de elevación deberán estar marcados de tal forma que se puedan identificar las características esenciales para un uso seguro.
- Si el equipo de trabajo no está destinado a la elevación de trabajadores y existe posibilidad de confusión deberá fijarse una señalización adecuada de manera visible.
- Los equipos de trabajo instalados de forma permanente deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa o, por cualquier otro motivo, golpee a los trabajadores.
- Las máquinas para elevación o desplazamiento de trabajadores deberán poseer las características apropiadas para:
  1. Evitar, por medio de dispositivos apropiados, los riesgos de caída del habitáculo, cuando existan tales riesgos.
  2. Evitar los riesgos de aplastamiento, aprisionamiento o choque del usuario, en especial los debidos a un contacto fortuito con objetos.
  3. Garantizar la seguridad de los trabajadores que en caso de accidente queden bloqueados en el habitáculo y permitir su liberación.
- Si por razones inherentes al lugar y al desnivel los riesgos previstos en la letra a) no pueden evitarse por medio de ningún dispositivo de seguridad, deberá instalarse un cable con coeficiente de seguridad reforzado cuyo buen estado se comprobará todos los días de trabajo.

#### **4.4. Disposiciones generales relativas a la utilización de los equipos de trabajo**

- Los equipos de trabajo se instalarán, dispondrán y utilizarán de modo que se reduzcan los riesgos para los usuarios del equipo y para los demás trabajadores.
- En su montaje se tendrá en cuenta la necesidad de suficiente espacio libre entre los elementos móviles de los equipos de trabajo y los elementos fijos o móviles de su entorno, y de que puedan suministrarse o retirarse de manera segura las energías y sustancias utilizadas o producidas por el equipo.
- Los trabajadores deberán poder acceder y permanecer en condiciones de seguridad en todos los lugares necesarios para utilizar, ajustar o mantener los equipos de trabajo.
- Los equipos de trabajo solo podrán utilizarse de forma o en operaciones o en condiciones no contraindicadas por el fabricante. Tampoco podrán utilizarse sin los elementos de protección previstos para la realización de la operación de que se trate.
- Los equipos de trabajo solo podrán utilizarse de forma o en operaciones o en condiciones no consideradas por el fabricante si previamente se ha realizado una evaluación de los riesgos que ello conllevaría y se han tomado las medidas pertinentes para su eliminación o control.
- Antes de utilizar un equipo de trabajo se comprobará que sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas y que se conexión o puesta en marcha no representa un peligro para terceros.
- Los equipos de trabajo dejarán de utilizarse si se producen deterioros, averías u otras circunstancias que comprometan la seguridad de su funcionamiento.
- Cuando se empleen equipos de trabajo con elementos peligrosos accesibles que no puedan ser totalmente protegidos, deberán adoptarse las precauciones y utilizarse las protecciones individuales apropiadas para reducir los riesgos al mínimo posible.
- En particular, deberán tomarse las medidas necesarias para evitar, en su caso, el atrapamiento de cabello, ropas de trabajo u otros objetos que pudiera llevar el trabajador.
- Cuando durante la utilización de un equipo de trabajo sea necesario limpiar o retirar residuos cercanos a un elemento peligroso, la operación deberá realizarse con los medios auxiliares adecuados y que garanticen una distancia de seguridad suficiente.
- Los equipos de trabajo deberán ser instalados y utilizados de forma que no puedan caer, volcar o desplazarse de forma incontrolada, poniendo en peligro la seguridad de los trabajadores.
- Los equipos de trabajo no deberán someterse a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas que puedan poner en peligro la seguridad del trabajador que los utiliza o la de terceros.
- Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda dar lugar a proyecciones o radiaciones peligrosas, sea durante su funcionamiento normal o en caso de anomalía previsible, deberán adoptarse las medidas de prevención o protección

adecuadas para garantizar la seguridad de los trabajadores que los utilicen o se encuentren en sus proximidades.

- Los equipos de trabajo llevados o guiados manualmente, cuyo movimiento pueda suponer un peligro para los trabajadores situados en sus proximidades, se utilizarán con las debidas precauciones, respetándose en todo caso una distancia de seguridad suficiente. A tal fin, los trabajadores que los manejen deberán disponer de condiciones adecuadas de control y visibilidad.
- En ambientes especiales tales como locales mojados o de alta conductividad, locales con alto riesgo de incendio, atmósferas explosivas o ambientes corrosivos, no se emplearán equipos de trabajo que en dicho entorno supongan un peligro para la seguridad de los trabajadores.
- Los equipos de trabajo que puedan ser alcanzados por los rayos durante su utilización deberán estar protegidos contra sus efectos por dispositivos o medidas adecuadas.
- El montaje y desmontaje de los equipos de trabajo deberá realizarse de manera segura, especialmente mediante el cumplimiento de las instrucciones del fabricante cuando las haya.
- Las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo que puedan suponer un peligro para la seguridad de los trabajadores se realizarán tras haber parado o desconectado el equipo siempre que sea posible, haber comprobado la inexistencia de energías residuales peligrosas y haber tomado las medidas necesarias para evitar su puesta en marcha o conexión accidental mientras esté efectuándose la operación.
- Cuando la parada o desconexión no sea posible se adoptarán las medidas necesarias para que estas operaciones se realicen de forma segura o fuera de las zonas peligrosas.
- Cuando un equipo de trabajo deba disponer de un diario de mantenimiento, éste permanecerá actualizado.
- Los equipos de trabajo que se retiren de servicio deberán permanecer con sus dispositivos de protección o deberán tomarse las medidas necesarias para imposibilitar su uso.
- Las herramientas manuales deberán ser de características y tamaño adecuados a la operación a realizar. Su colocación y transporte no deberá implicar riesgos para la seguridad de los trabajadores.

#### **4.5. Disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo móviles, automotores o no**

- La conducción de equipos de trabajo automotores estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una formación específica para la conducción segura de esos equipos de trabajo.
- Cuando un equipo de trabajo maniobre en una zona de trabajo, deberá establecerse y respetarse unas normas de circulación adecuadas.
- Deberán adoptarse medidas de organización para evitar que se encuentren trabajadores a pie en la zona de trabajo de equipos de trabajo automotores.

- Si se requiere la presencia de trabajadores a pie para la correcta realización de los trabajos, deberán adoptarse medidas apropiadas para evitar que resulten heridos por los equipos.
- El acompañamiento de trabajadores en equipos de trabajo móviles movidos mecánicamente sólo se autorizará en emplazamientos seguros acondicionados al efecto. Cuando deban realizarse trabajos durante el desplazamiento, la velocidad deberá adaptarse si es necesario.
- Los equipos de trabajo móviles dotados de un motor de combustión no deberán emplearse en zonas de trabajo, salvo si se garantiza en las mismas una cantidad suficiente de aire que no suponga riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

#### **4.6. Disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo para la elevación de cargas**

- Los equipos de trabajo desmontables o móviles que sirvan para la elevación de cargas deberán emplearse de forma que se pueda garantizar la estabilidad del equipo durante su empleo en las condiciones previsibles, teniendo en cuenta la naturaleza del suelo.
- La elevación de trabajadores sólo estará permitida mediante equipos de trabajo y accesorios previstos a tal efecto.
- No obstante, se podrán utilizar con carácter excepcional para tal fin equipos de trabajo no previstos para ello, siempre que se hayan tomado las medidas pertinentes para garantizar la seguridad de los mismos y se disponga de una vigilancia adecuada.
- Durante la permanencia de trabajadores en equipos de trabajo destinados a levantar cargas, el puesto de mando deberá estar ocupado permanentemente. Los trabajadores elevados deberán disponer de un medio de comunicación seguro y deberá estar prevista su evacuación en caso de peligro.
- A menos que fuera necesario para efectuar correctamente los trabajos, deberán tomarse medidas para evitar la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas.
- No estará permitido el paso de las cargas por encima de lugares de trabajo protegidos ocupados habitualmente por trabajadores. Si ello no fuera posible, por no poderse garantizar la correcta realización de los trabajos de otra manera, deberán definirse y aplicarse procedimientos adecuados.
- Los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas que se manipulen, de los puntos de presión, del dispositivo del enganche y de las condiciones atmosféricas, y teniendo en cuenta la modalidad y la configuración del amarre. Los ensamblajes de accesorios de elevación deberán estar claramente marcados para permitir que el usuario conozca sus características, si no se desmontan tras el empleo.
- Los accesorios de elevación deberán almacenarse de forma que no se estropeen o deterioren.
- Equipos de trabajo para la elevación de cargas no guiadas.
- Si dos o más equipos de trabajo para la elevación de cargas no guiadas se instalan o se montan en un lugar de trabajo de manera que sus campos de acción

se solapen, deberán adoptarse medidas adecuadas para evitar las colisiones entre las cargas o los elementos de los propios equipos.

- Durante el empleo de un equipo de trabajo móvil para la elevación de cargas no guiadas, deberán adoptarse medidas para evitar su balanceo, vuelco y, en su caso, desplazamiento y deslizamiento. Deberá comprobarse la correcta realización de estas medidas.
- Si el operador de un equipo de trabajo para la elevación de cargas no guiadas no puede observar el trayecto completo de la carga ni directamente mediante los dispositivos auxiliares que faciliten las informaciones útiles, deberá designarse un encargado de señales en comunicación con el operador para guiarle y deberán adoptarse medidas de organización para evitar colisiones de la carga que puedan poner en peligro a los trabajadores.
- Los trabajos deberán organizarse de forma que mientras un trabajador esté colgando o descolgando una carga a mano, pueda realizar con toda seguridad estas operaciones, garantizando en particular que dicho trabajador conserve el control, directo o indirecto, de las mismas.
- Todas las operaciones de levantamiento deberán estar correctamente planificadas, vigiladas adecuadamente y efectuadas con miras a proteger la seguridad de los trabajadores.
- En particular, cuando dos o más equipos de trabajo para la elevación de cargas no guiadas deban elevar simultáneamente una carga, deberá elaborarse y aplicarse un procedimiento con el fin de garantizar una buena coordinación de los operadores.
- Si algún equipo de trabajo para la elevación de cargas no guiadas no puede mantener las cargas en caso de avería parcial o total de la alimentación de energía, deberán adoptarse medidas apropiadas para evitar que los trabajadores se expongan a los riesgos correspondientes.
- Las cargas suspendidas no deberán quedar sin vigilancia, salvo si es posible el acceso a la zona de peligro y si la carga se ha colgado con toda seguridad y se mantiene de forma completamente segura.
- El empleo al aire libre de equipos de trabajo para la elevación de cargas no guiadas deberá cesar cuando las condiciones meteorológicas se degraden hasta el punto de causar perjuicio a la seguridad de funcionamiento y provocar de esa manera que los trabajadores corran riesgos. Deberán adoptarse medidas adecuadas de protección, destinadas especialmente a impedir el vuelco del equipo de trabajo, para evitar riesgos a los trabajadores.

Palencia, junio de 2013

La alumna,

M. Elena de Esteban Rodrigo



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural**

**TOMO III/II:  
PLANOS**

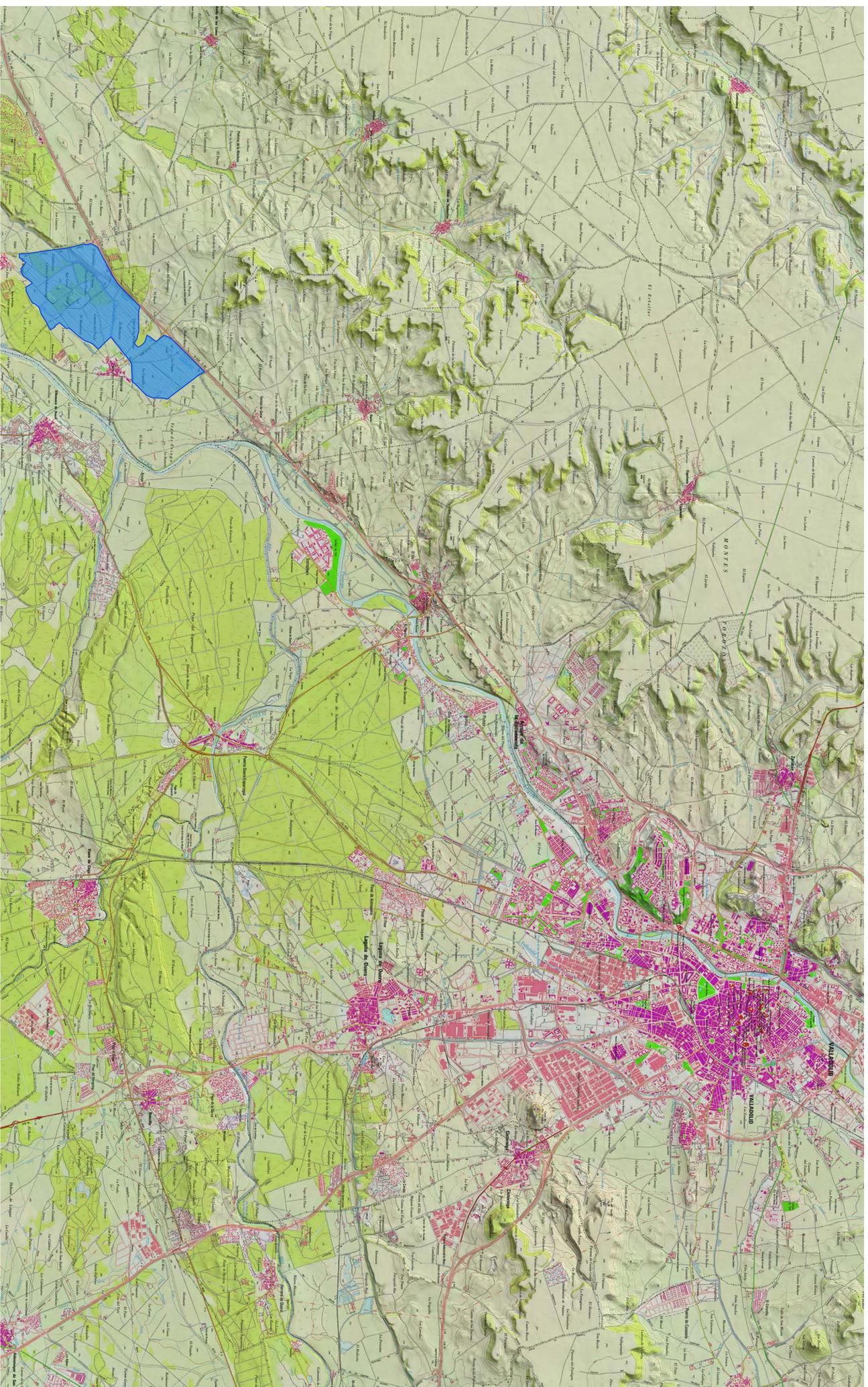
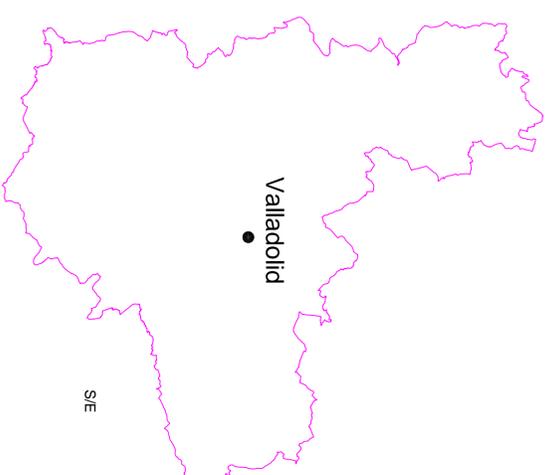
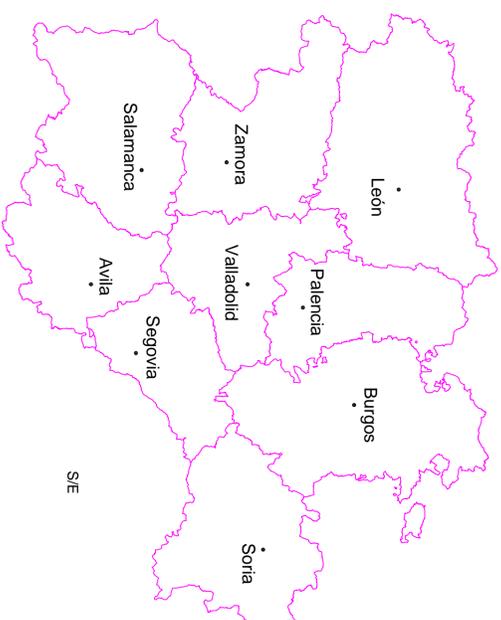
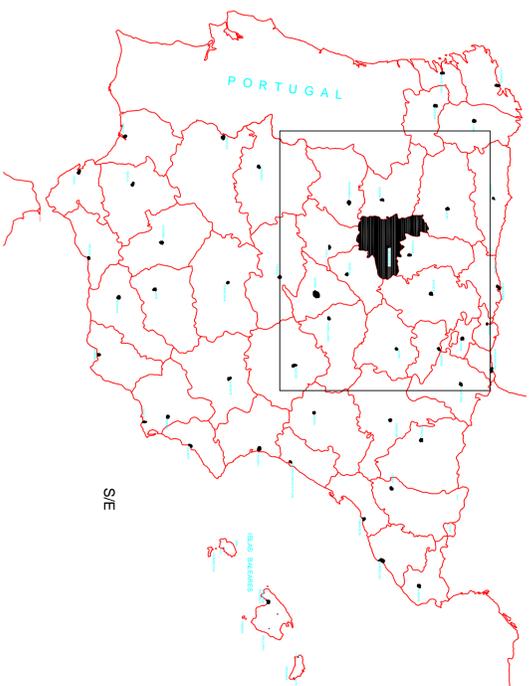
Proyecto de gestión de una cooperativa de explotación en común de la tierra y de comercialización, en 500 has. de regadío, en San Miguel del Pino y Villamarciel (Valladolid)

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

Palencia, Junio de 2013

## ÍNDICE PLANOS

<b>PLANO</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>TAMAÑO</b>	<b>ESCALA</b>
01	Emplazamiento del proyecto	A1	Varias
02	Situación actual	A1	1/10000
03	Zonificación	A1	1/10000
04	Yacimientos arqueológicos	A1	1/10000
05	LIC Riberas del Duero y afluentes	A1	1/10000
06	Implantación en parcela	A1	1/500
07	Plantas distribución, acabados mobiliario	A1	1/100
08	Alzados y secciones	A1	1/100
09	Distribución, cotas y secciones	A1	1/100
10	Cimentación 01	A1	1/100
11	Cimentación 02. Replanteo	A1	1/100
12	Estructura 01	A1	1/100
13	Estructura 02. Detalles	A1	Varias
14	Instalaciones. Electricidad	A1	1/100
15	Sección constructiva y carpinterías	A1	1/50



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

PROYECTO:

PROYECTO DE GESTIÓN DE UNA COOPERATIVA DE EXPLOTACIÓN EN  
COMÚN DE LA TIERRA Y DE COMERCIALIZACIÓN, EN 500 HAS. DE  
REGADIO, EN SAN MIGUEL DEL PINO (VALLADOLID)

PROMOTOR:

COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE TORDISILLAS, SECTOR 1

PLANO N.º DENOMINACIÓN DEL PLANO:

1 EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

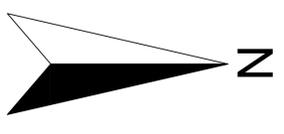
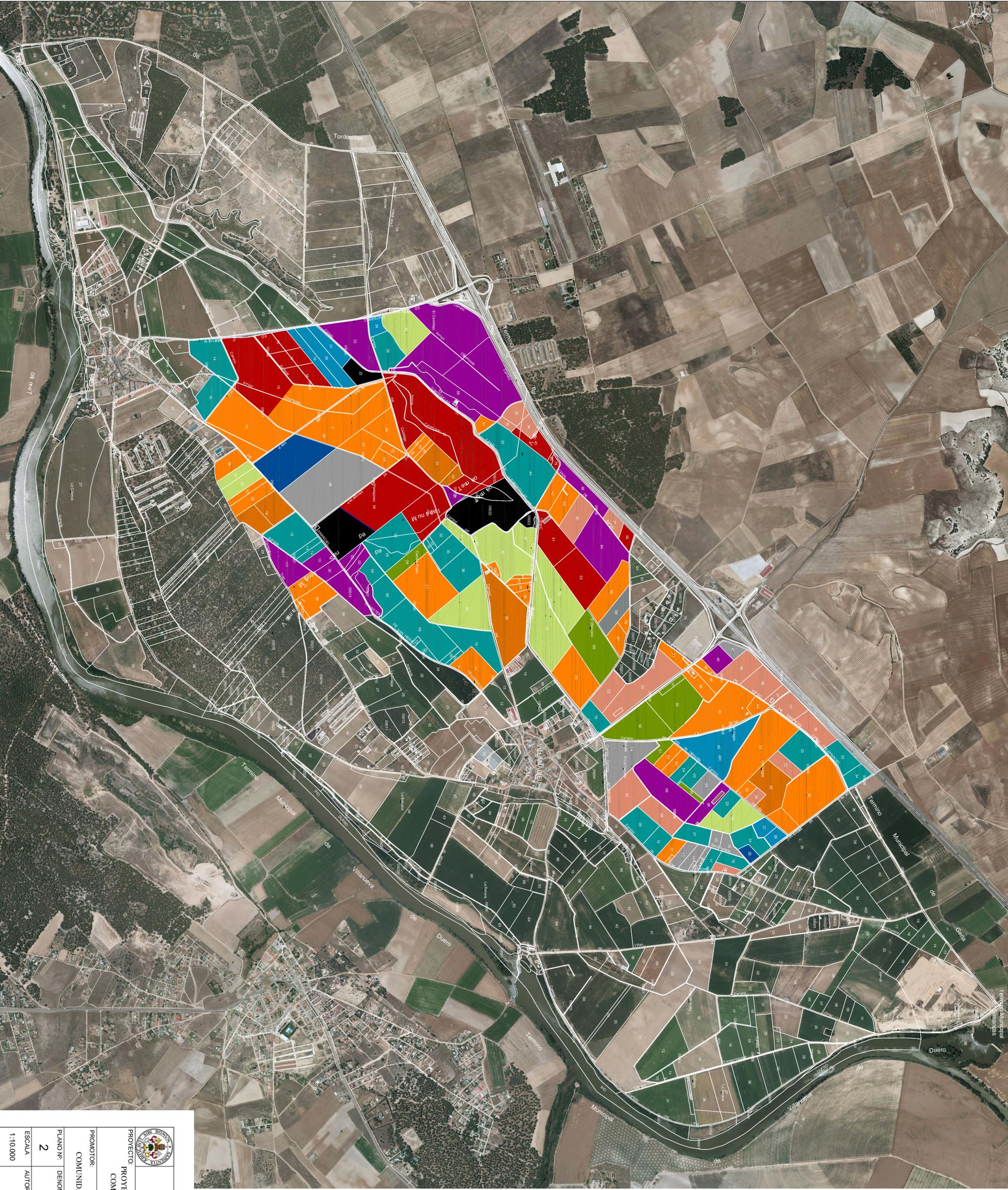
FECHA:  
PALENCIA  
JUNIO 2013

ESCALA:

AUTOR: M. ELENA DE ESTEBAN RODRIGO

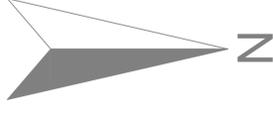
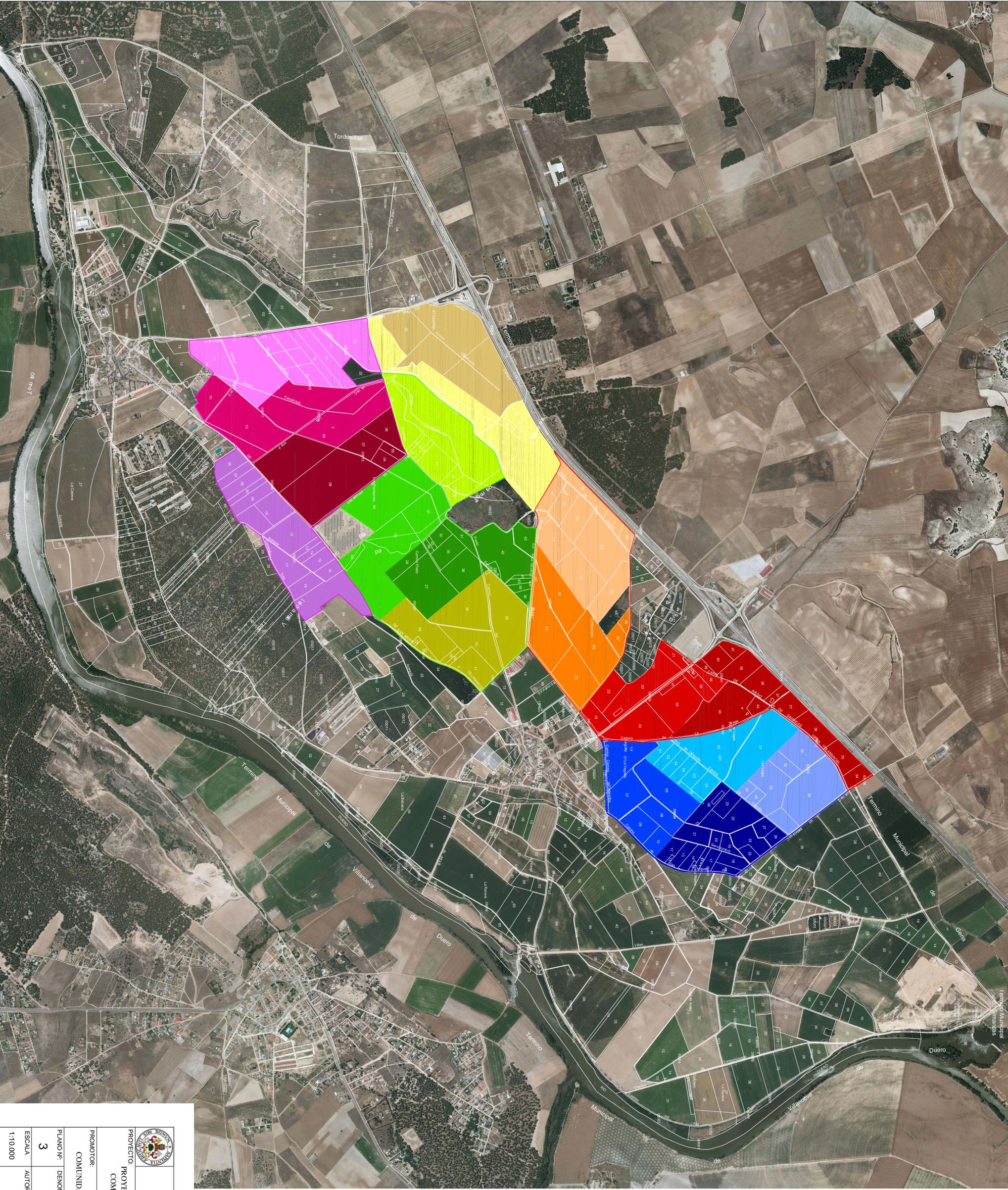
FIRMA:

1/50.000



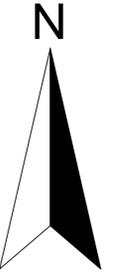
CULTIVOS	
Patata	
Maiz	
Girasol	
Cebada	
Trigo	
Guisante verde	
Alfalfa	
Remolacha	
Perdido	
Hortalizas	
Espinacas	

 <p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</p>	
<p>PROYECTO: PROYECTO DE GESTIÓN DE UNA COOPERATIVA DE EXPLORACIÓN EN COMÚN DE LA TIERRA Y DE COMERCIALIZACIÓN, EN 500 HAS. DE REGADÍO, EN SAN MIGUEL DEL PINO (VALLADOLID)</p>	
<p>PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE TORDESILLAS, SECTOR 1</p>	
<p>PLANO N.º: 2</p>	<p>DENOMINACIÓN DEL PLANO: SITUACIÓN ACTUAL</p>
<p>ESCALA: 1:10.000</p>	<p>AUTOR: M. ELENA DE ESTEBAN RODRIGO</p>
	<p>FECHA: PALENCIA JUNIO 2013</p>
	<p>FIRMA:</p>



ZONIFICACIÓN	
SUBSECTOR 1	[Pink box]
HOLA 1-1	[Pink box]
HOLA 1-2	[Purple box]
HOLA 1-3	[Magenta box]
HOLA 1-4	[Red box]
SUBSECTOR 2	[Orange box]
HOLA 2-1	[Orange box]
HOLA 2-2	[Yellow box]
HOLA 2-3	[Light green box]
HOLA 2-4	[Green box]
SUBSECTOR 3	[Dark green box]
HOLA 3-1	[Dark green box]
HOLA 3-2	[Light green box]
HOLA 3-3	[Green box]
HOLA 3-4	[Dark green box]
SUBSECTOR 4	[Blue box]
HOLA 4-1	[Blue box]
HOLA 4-2	[Cyan box]
HOLA 4-3	[Light blue box]
HOLA 4-4	[Dark blue box]
SUBSECTOR ALFALFA	[Light blue box]
SUBSECTOR PISTACHOS	[Dark blue box]

 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S. INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>	
<b>PROYECTO:</b> PROYECTO DE GESTIÓN DE UNA COOPERATIVA DE EXPLORACIÓN EN COMÚN DE LA TIERRA Y DE COMERCIALIZACIÓN, EN 500 HAS. DE REGADÍO, EN SAN MIGUEL DEL PINO (VALLADOLID)	
<b>PROMOTOR:</b> COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE TORDESILLAS, SECTOR 1	
<b>PLANO Nº:</b> <b>3</b>	<b>DENOMINACIÓN DEL PLANO:</b> <b>ZONIFICACIÓN</b>
<b>ESCALA:</b> 1:10.000	<b>AUTOR:</b> M. ELENA DE ESTEBAN RODRIGO
	<b>FECHA:</b> PALENCIA JUNIO 2013
	<b>FIRMA:</b>



**YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS**

ÁREA PROYECTO 

YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS 



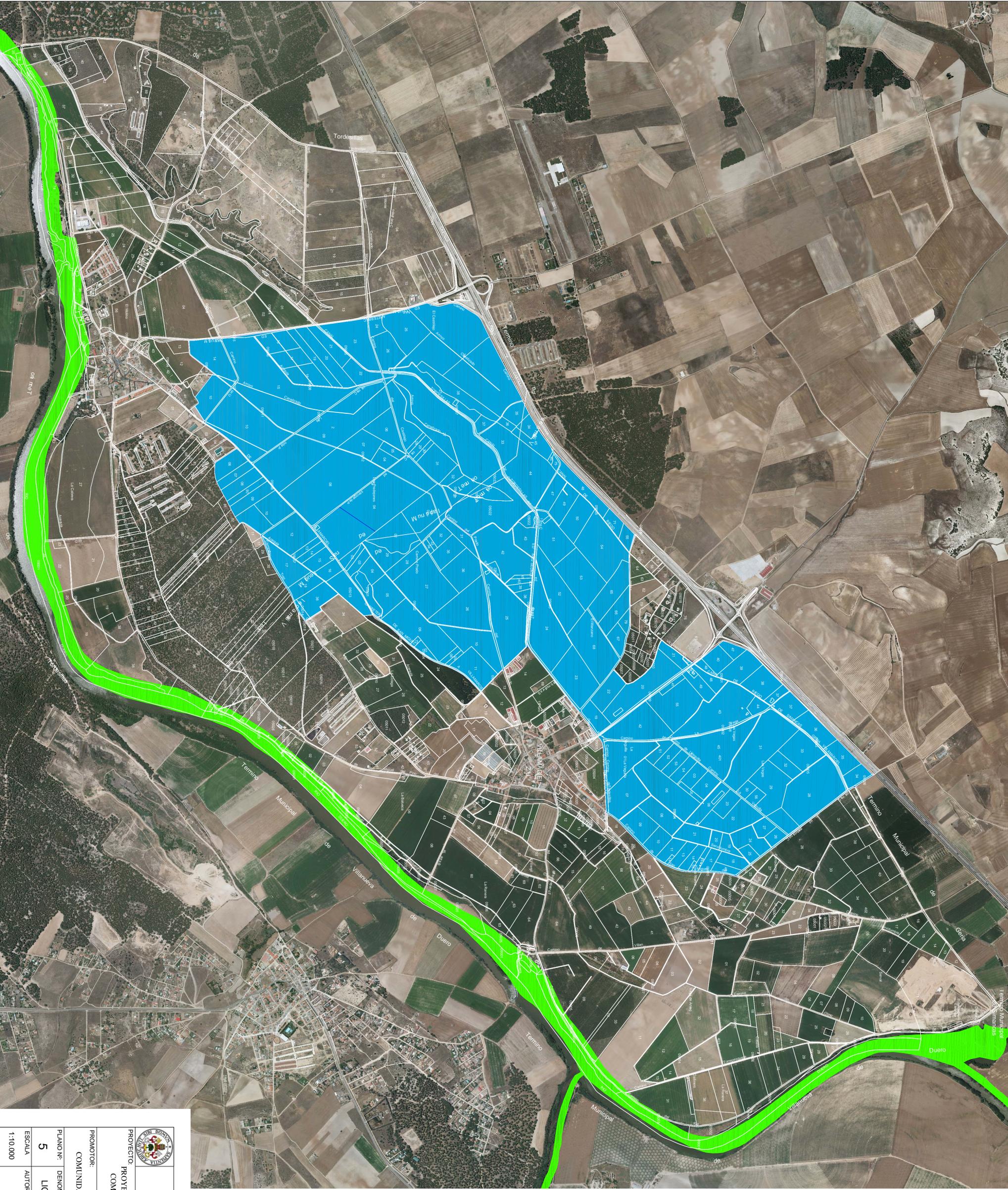
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
E.T.S. INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO: PROYECTO DE GESTIÓN DE UNA COOPERATIVA DE EXPLOTACIÓN EN COMÚN DE LA TIERRA Y DE COMERCIALIZACIÓN, EN 500 HAS. DE REGADÍO, EN SAN MIGUEL DEL PINO (VALLADOLID)

PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE TORDESILLAS, SECTOR I

PLANO Nº: <b>4</b>	DENOMINACIÓN DEL PLANO: <b>YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS</b>	FECHA: PALENCIA JUNIO 2013
-----------------------	---	----------------------------------

ESCALA: 1:10.000	AUTOR: M. ELENA DE ESTEBAN RODRIGO	FIRMA:  Fdo: M. Elena de Esteban Rodrigo
---------------------	---------------------------------------	--



**RED NATURA 2**  
 LIC RIBERAS DEL RIO DUERO Y  
 AFLUENTES



 <p><b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>  <b>E.T.S. INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b></p>	
<p><b>PROYECTO:</b>          PROYECTO DE GESTIÓN DE UNA COOPERATIVA DE EXPLOTACIÓN EN          COMÚN DE LA TIERRA Y DE COMERCIALIZACIÓN, EN 500 HAS. DE          REGADÍO, EN SAN MIGUEL DEL PINO (VALLADOLID)</p>	
<p><b>PROMOTOR:</b>          COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE TORDESILLAS, SECTOR I</p>	
<p><b>PLANO Nº:</b>  <b>5</b></p>	<p><b>DENOMINACIÓN DEL PLANO:</b>  <b>LIC. RIBERAS DEL DUERO Y AFLUENTES</b></p>
<p><b>ESCALA:</b>          1:10.000</p>	<p><b>AUTOR:</b>          M. ELENA DE ESTEBAN RODRIGO</p>
<p><b>FECHA:</b>          PALENCIA          JUNIO 2013</p>	<p><b>FIRMA:</b></p>

N

Parcela 63  
Pol gono 406

Parcela 62  
Pol gono 406

132.30

CAMINO RURAL DE ACCESO

ACOMETIDA DE ELECTRICIDAD

Alineaciones y retranqueos:  
3 m a linderos y 5 a frente de parcela  
CUMPLE el proyecto

12.65

50.90

49.05

Parcela 79  
Pol gono 406

50.20

Ocupación del Edificio:  
1.043,15 m<sup>2</sup>  
Edificabilidad Resultante:  
4,6 %

9.80

83.30

Superficie de Parcela:  
22.360 m<sup>2</sup>  
Calificación del Suelo:  
SUELO RÚSTICO DE PROTECCIÓN AGROPECUARIA

LÍMITE CON PARCELA COLINDANTE

50.90

20.45

210.60

Parcela 67  
Pol gono 406

1.90

286.60

LÍMITE CON PARCELA COLINDANTE

Parcela 65  
Pol gono 406

MASA ARBOLADA

Parcela 54  
Pol gono 406

CAMINO RURAL  
85.70

Parcela 53  
Pol gono 406

Parcela 68  
Pol gono 406



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

PROYECTO: PROYECTO DE GESTIÓN DE UNA COOPERATIVA DE EXPLOTACIÓN EN COMÚN DE LA TIERRA Y DE COMERCIALIZACIÓN, EN 500 HAS. DE REGADÍO, EN SAN MIGUEL DEL PINO (VALLADOLID)

PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE TORDESILLAS, SECTOR I

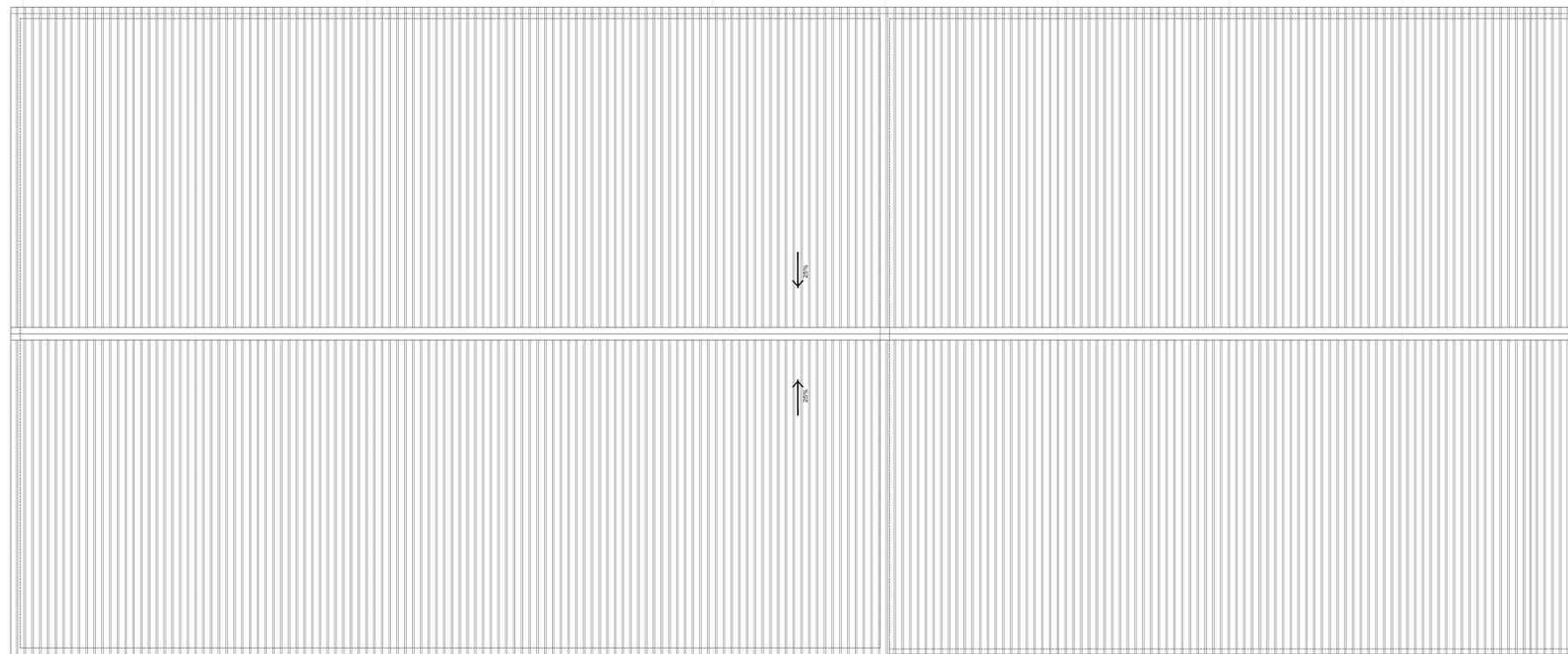
PLANO Nº: 6 DENOMINACIÓN DEL PLANO: EMPLAZAMIENTO Y URBANIZACIÓN FECHA: PALENCIA JUNIO 2013

ESCALA: 1/500 AUTOR: M. ELENA DE ESTEBAN RODRIGO FIRMA:

Fdo.: M. Elena de Esteban Rodrigo



PLANTA BAJA



PLANTA DE CUBIERTAS

**ACABADOS**

**ACABADOS DE SUELOS**

- Baldosa de gres
- Pavimento continuo de hormigón
- Solera de hormigón sin tratar

**ACABADOS DE PAREDES**

- Alicatado con aulejo blanco
- Enfoscado a buena vista

**ACABADOS DE TECHOS**

- Falso techo de cartón yeso

**PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (NORMA CTE-DB-SI)**

- SEÑALIZACIÓN LUMINISCENTE DE SALIDA
- EXTINTOR PORTÁTIL DE EFICACIA 21A (Colocado a menos de 1,70 m. del suelo)

**CUADRO DE SUPERFICIES (M2)**

PLAN TA BAJA	ESPACIO DE ALMACENAMIENTO				ESPACIO DE MAGUINARIA		ALMACÉN DE FITOSANITARIOS		COMPLUTO		TOTAL
	SUP. CONSTR.	SUP. ÚTIL	SUP. ÚTIL	SUP. ÚTIL	SUP. ÚTIL	SUP. ÚTIL	EDIFICABILIDAD	EDIFICABILIDAD	OCUPACIÓN		
	580,05 m²	559,70 m²	448,30 m²	435,00 m²	14,80 m²	12,60 m²	1,043,15 m²	1,043,15 m²	1,043,15 m²	1,043,15 m²	1,007,30 m²
<b>PARCELA</b>	SUPERFICIE TOTAL		EDIFICABILIDAD EDIFICACIÓN		OCUPACIÓN EDIFICACIÓN						
	22.360,00 m²		1.043,15 m²		1.043,15 m²						

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

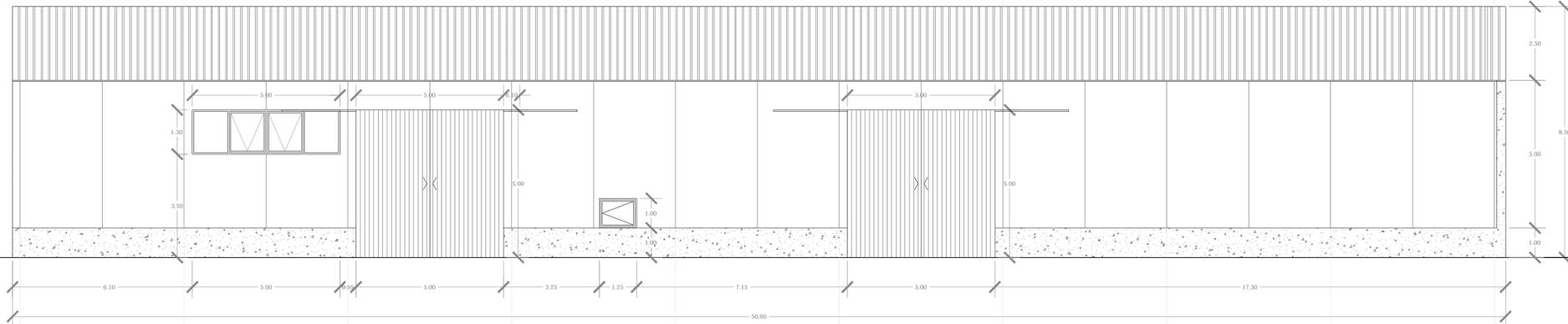
PROYECTO: PROYECTO DE GESTIÓN DE UNA COOPERATIVA DE EXPLOTACIÓN EN COMÚN DE LA TIERRA Y DE COMERCIALIZACIÓN, EN 500 HAS. DE REGADÍO, EN SAN MIGUEL DEL PINO (VALLADOLID)

PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE TORDESILLAS, SECTOR I

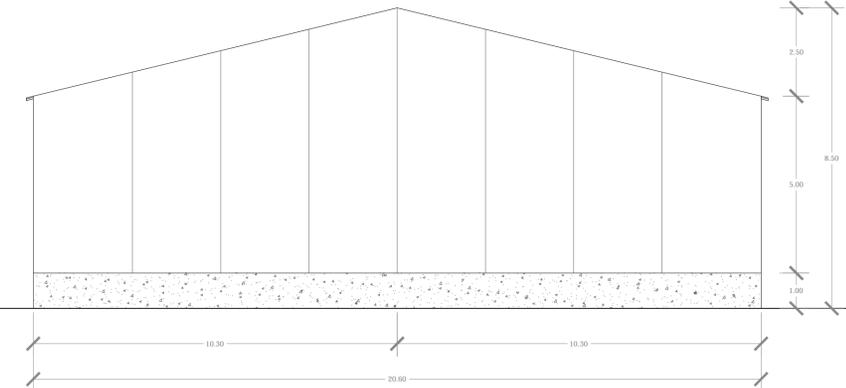
PLANO Nº: **7** DENOMINACIÓN DEL PLANO: **8-GF-GI 7-e B" ACABADOS Y MOBILIARIO** FECHA: **PALENCIA JUNIO 2013**

ESCALA: **1/100** AUTOR: **M. ELENA DE ESTEBAN RODRIGO** FIRMA:

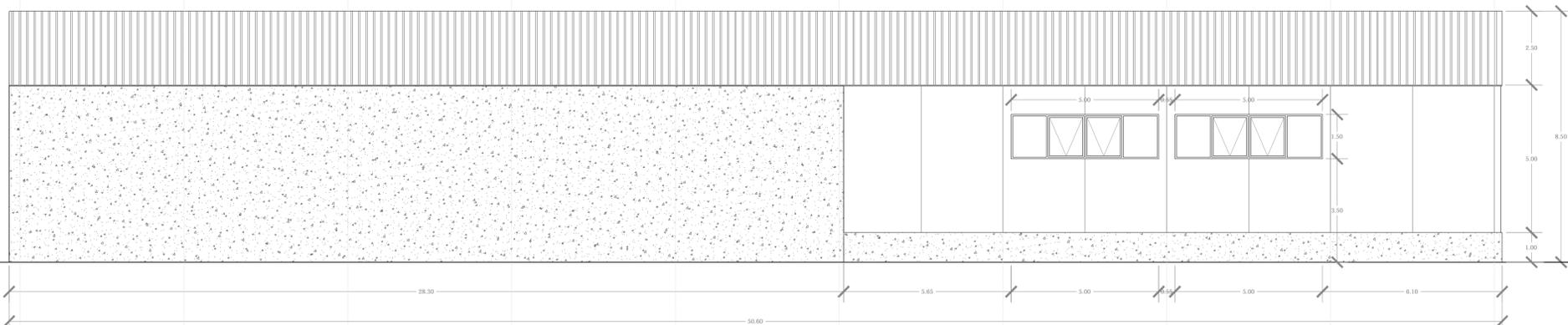
Fdo.: M. Elena de Esteban Rodrigo



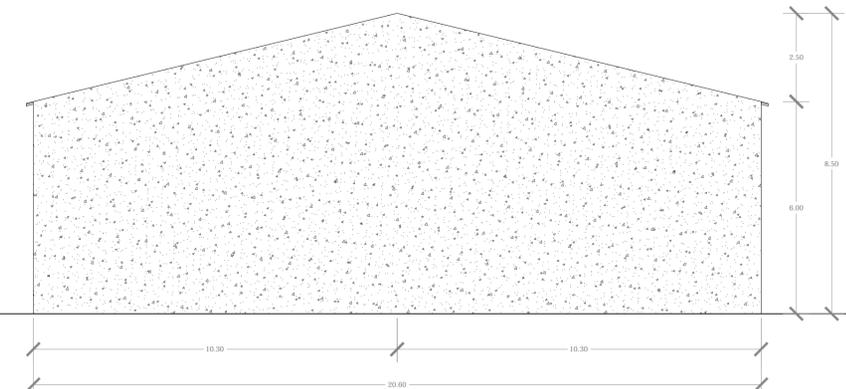
ALZADO NORESTE, DE ACCESO A LA NAVE



ALZADO SURESTE

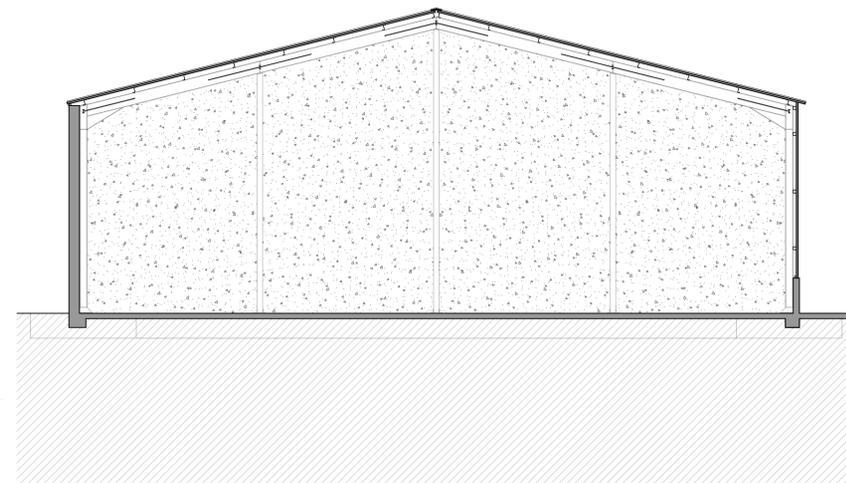
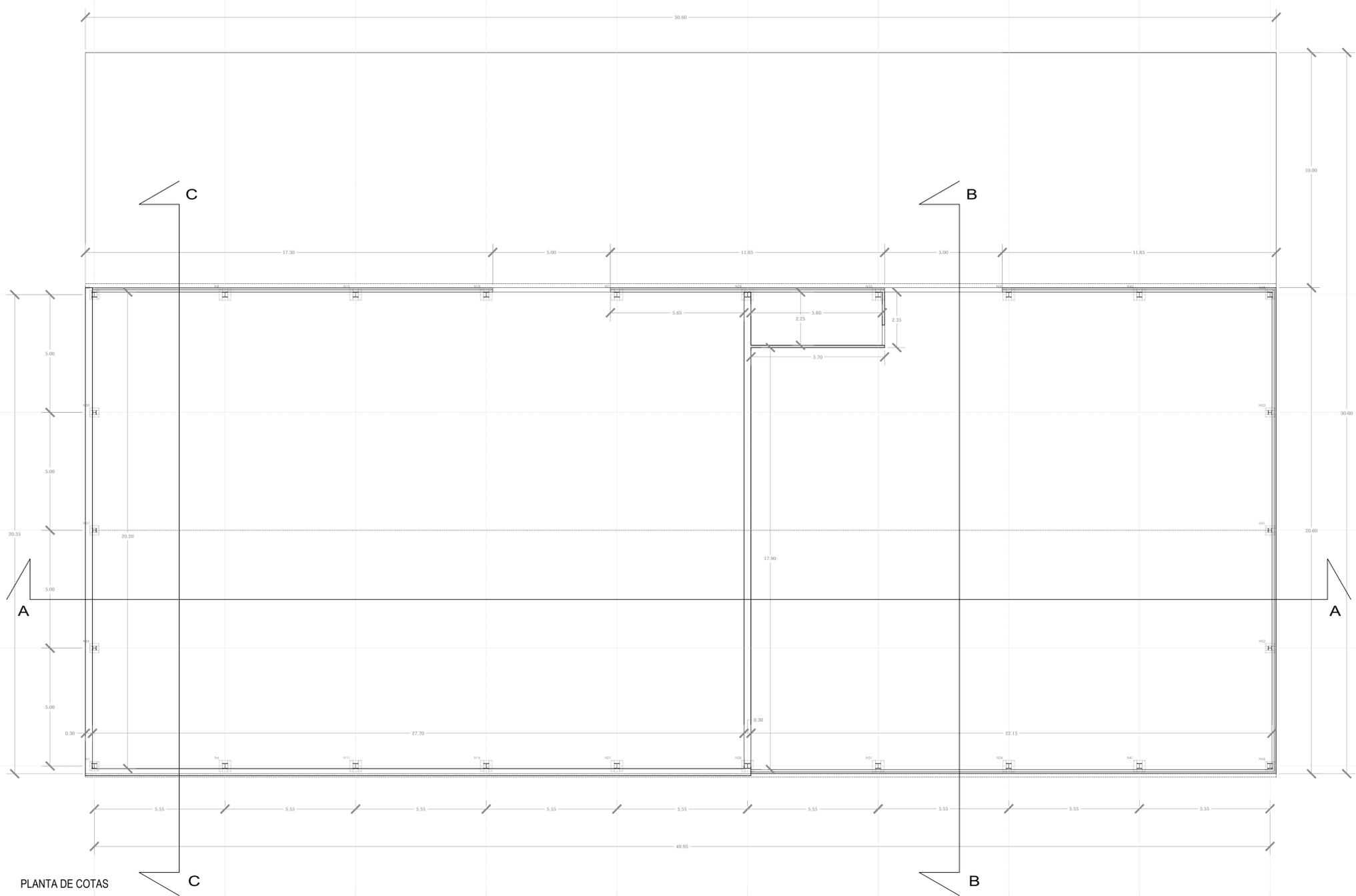


ALZADO SURORESTE

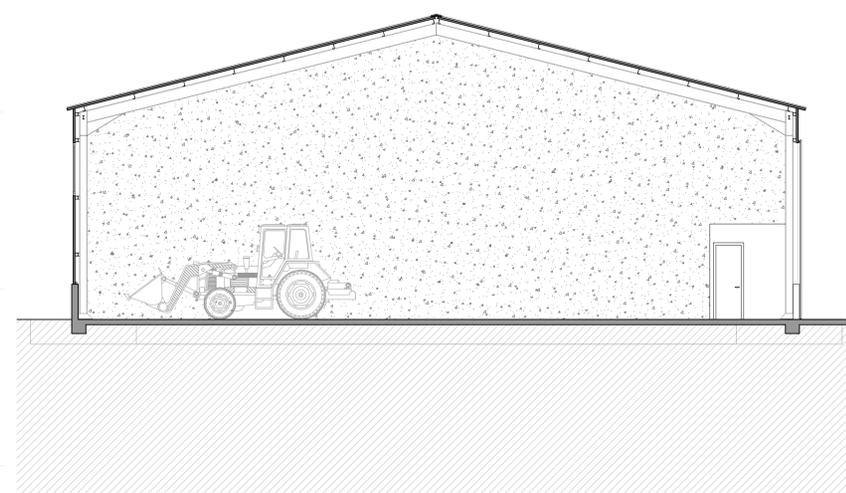


ALZADO NOROESTE

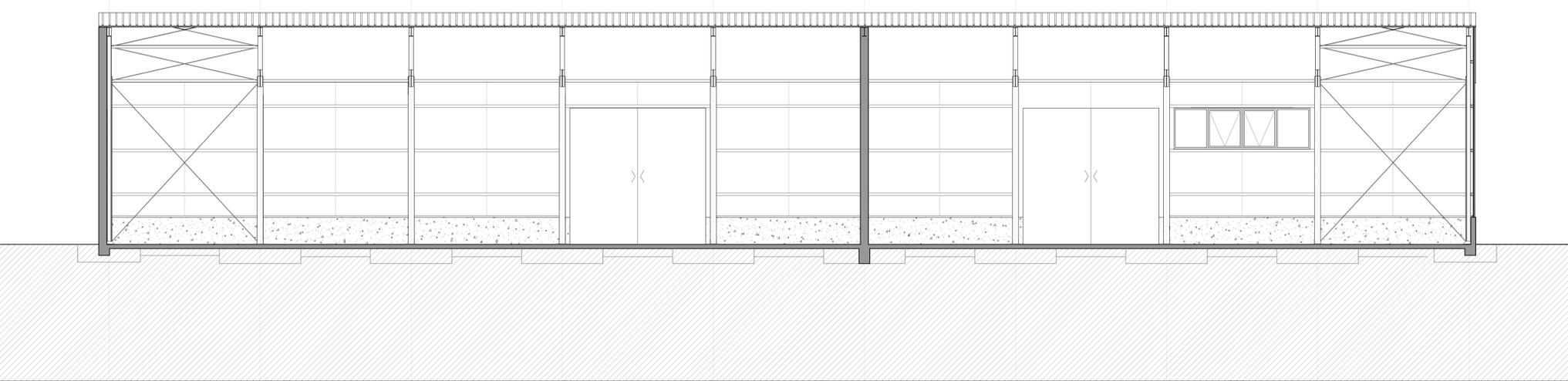
 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S. INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
<b>PROYECTO:</b> PROYECTO DE GESTIÓN DE UNA COOPERATIVA DE EXPLOTACIÓN EN COMÚN DE LA TIERRA Y DE COMERCIALIZACIÓN, EN 500 HAS. DE REGADÍO, EN SAN MIGUEL DEL PINO (VALLADOLID)		
<b>PROMOTOR:</b> COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE TORDESILLAS, SECTOR I		
<b>PLANO Nº:</b> <b>8</b>	<b>DENOMINACIÓN DEL PLANO:</b> <b>ALZADOS</b>	<b>FECHA:</b> <b>PALENCIA JUNIO 2013</b>
<b>ESCALA:</b> <b>1/100</b>	<b>AUTOR:</b> <b>M. ELENA DE ESTEBAN RODRIGO</b>	<b>FIRMA:</b> <small>Fdo.: M. Elena de Esteban Rodrigo</small>



SECCIÓN C C'

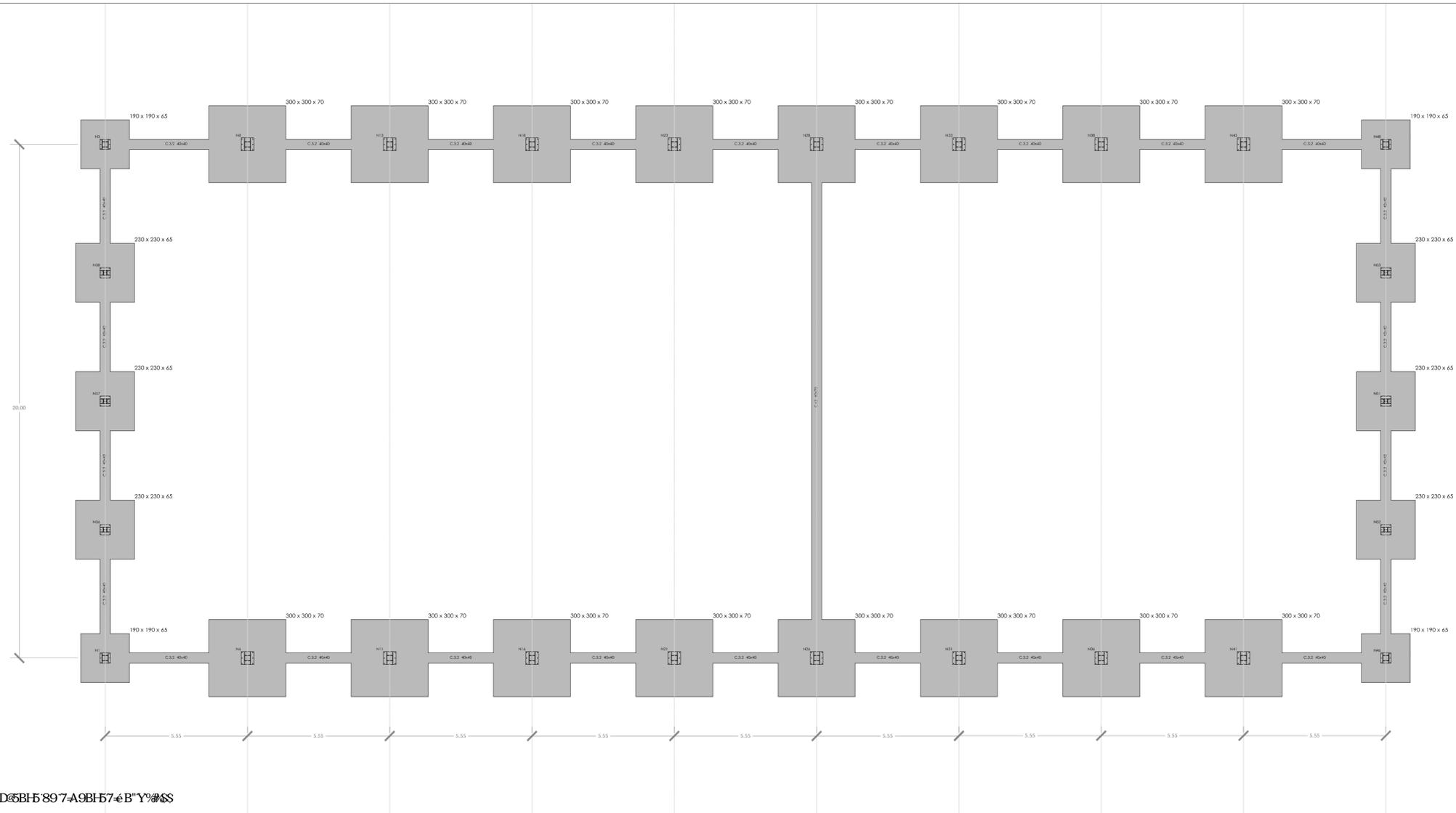


SECCIÓN

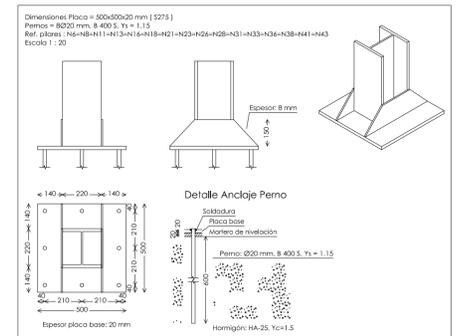
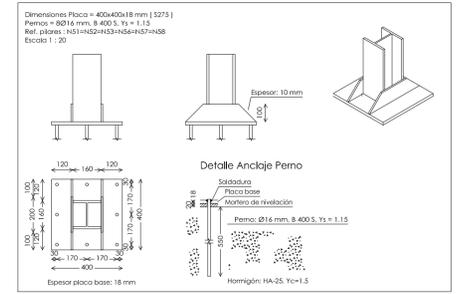
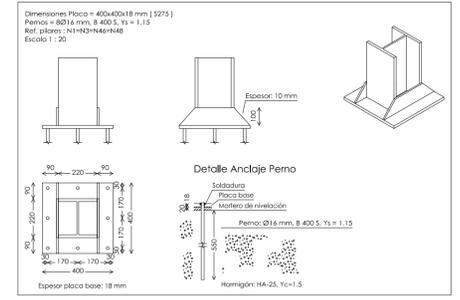


SECCIÓN A A'

 <p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</p>		
PROYECTO:	PROYECTO DE GESTIÓN DE UNA COOPERATIVA DE EXPLOTACIÓN EN COMÚN DE LA TIERRA Y DE COMERCIALIZACIÓN, EN 500 HAS. DE REGADÍO, EN SAN MIGUEL DEL PINO (VALLADOLID)	
PROMOTOR:	COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE TORDESILLAS, SECTOR I	
PLANO Nº:	DENOMINACIÓN DEL PLANO:	FECHA:
9	8-GF-61 7-B'' COTAS Y SECCIONES	PALENCIA JUNIO 2013
ESCALA:	AUTOR:	FIRMA:
1/100	M. ELENA DE ESTEBAN RODRIGO	Fdo.: M. Elena de Esteban Rodrigo



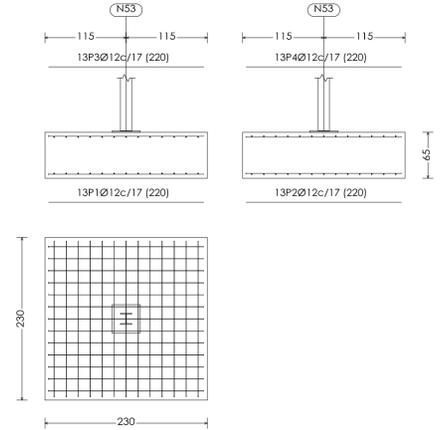
D6B15 89 7 A9B15 7 e B Y 4 S



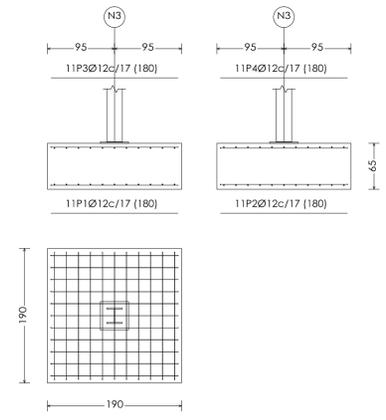
PLACAS DE ANCLAJE PILARES-ZAPATAS. e 1/20

Referencia	Perno de Placa de Anclaje	Dimensiones de Placa de Anclaje
N1, N3, N46, N48	Ø16 mm x 1,15 cm	400x400 (18 mm)
N51, N52, N53, N54, N56, N57, N58	Ø16 mm x 1,15 cm	400x400 (18 mm)
N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43	Ø20 mm x 1,15 cm	500x500 (20 mm)

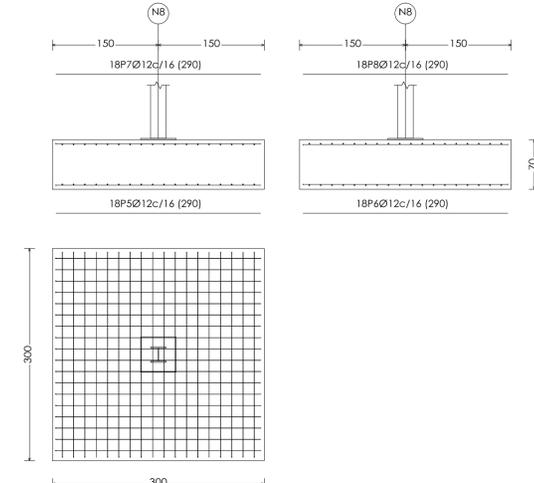
N51, N52, N53, N56, N57 y N58



N1, N3, N46, N48



N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N6, N11, N16, N21, N26, N31, N36 y N41



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.1 (kg)
N1=N3=N46=N48	1	Ø12	11	180	1980	17.6
	2	Ø12	11	180	1980	17.6
	3	Ø12	11	180	1980	17.6
	4	Ø12	11	180	1980	17.6
Total+10%:					77.4	
(x4):					309.6	
N8=N13=N18=N23=N28=N33 N38=N43=N6=N11=N16=N21 N26=N31=N36=N41	5	Ø12	18	290	5220	46.3
	6	Ø12	18	290	5220	46.3
	7	Ø12	18	290	5220	46.3
	8	Ø12	18	290	5220	46.3
Total+10%:					203.7	
(x16):					3259.2	
N51=N52=N53=N56=N57=N58	1	Ø12	13	220	2860	25.4
	2	Ø12	13	220	2860	25.4
	3	Ø12	13	220	2860	25.4
	4	Ø12	13	220	2860	25.4
Total+10%:					111.8	
(x5):					670.8	
Ø12:					4239.6	
Total:					4239.6	

Cuadro de Vigas de Acero
C.32 Arm. sup: 2 Ø20 Arm. inf: 2 Ø20 Entroso: 1x28x/20
C.42 Arm. sup: 4 Ø25 Arm. inf: 4 Ø25 Entroso: 1x10/100

Resumen Acero	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B.400 S, Ys=1.1	Ø8	577.2	251
	Ø10	194.0	132
	Ø12	4405.0	4302
	Ø20	603.3	1637
	Ø25	255.2	1082
			7404

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

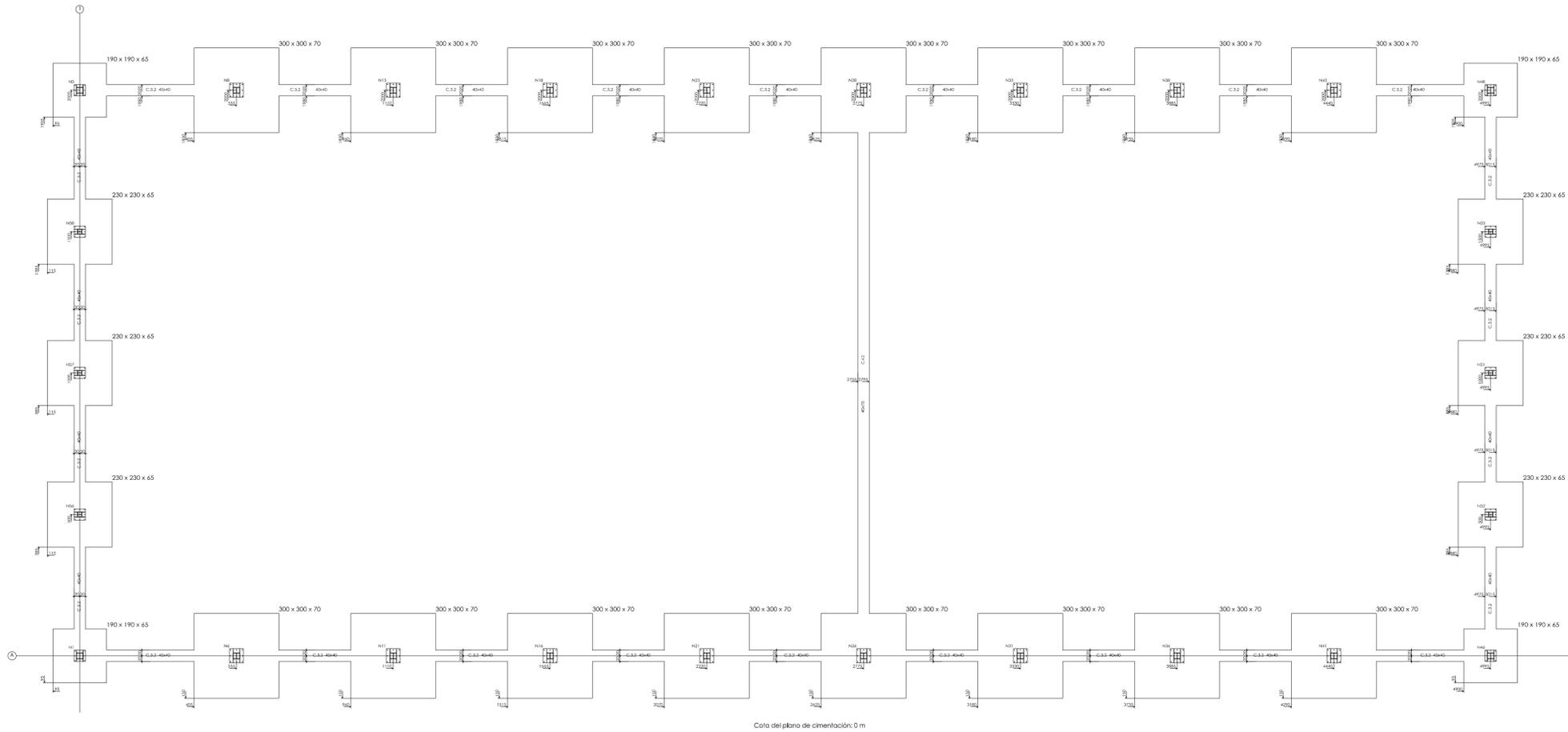
PROYECTO: **PROYECTO DE GESTIÓN DE UNA COOPERATIVA DE EXPLOTACIÓN EN COMÚN DE LA TIERRA Y DE COMERCIALIZACIÓN, EN 500 HAS. DE REGADÍO, EN SAN MIGUEL DEL PINO (VALLADOLID)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE TORDESILLAS, SECTOR I**

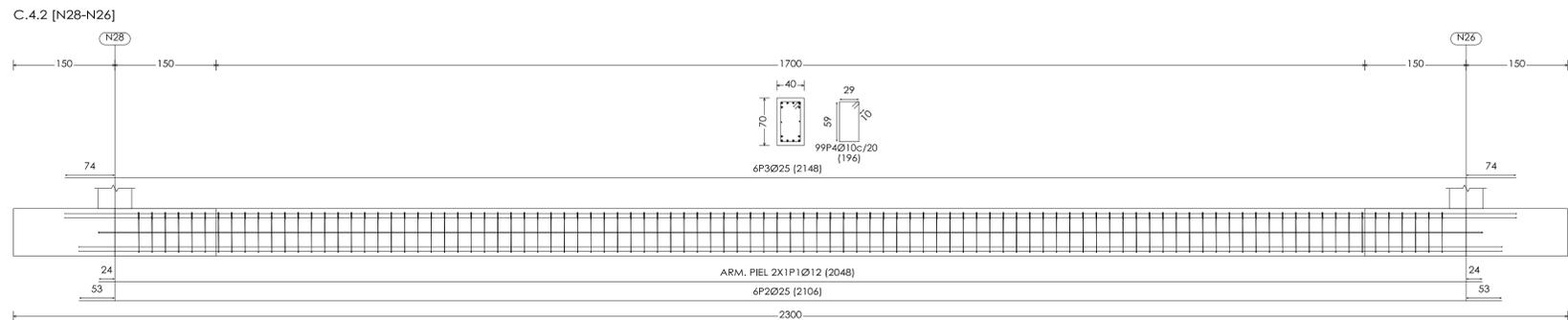
PLANO Nº: <b>10</b>	DENOMINACIÓN DEL PLANO: <b>7-A 9B15 7 e B</b>	FECHA: <b>PALENCIA JUNIO 2013</b>
ESCALA: <b>1/100</b>	AUTOR: <b>M. ELENA DE ESTEBAN RODRIGO</b>	FIRMA:

Fdo.: M. Elena de Esteban Rodrigo

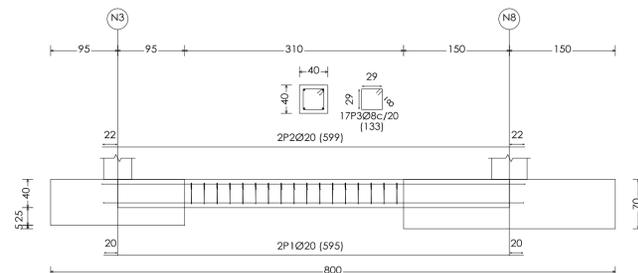
CUADROS DE ARMADOS DE VIGAS DE CIMENTACIÓN



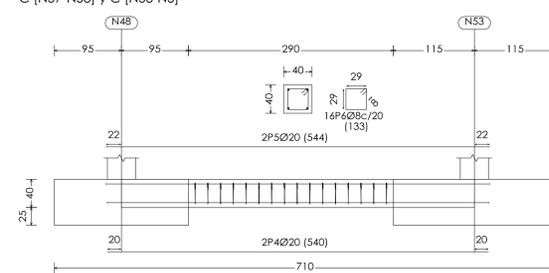
PLANTA DE REPLANTEO DE LA CIMENTACIÓN



C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38],  
 C [N38-N43], C [N43-N48], C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21],  
 C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6] y C [N6-N1]



C [N48-N53], C [N53-N51], C [N51-N52], C [N52-N46], C [N1-N56], C [N56-N57],  
 C [N57-N58] y C [N58-N3]



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.1 (kg)
C.4.2 [N28-N26]	1	Ø12	2	2048	4096	36.4
	2	Ø25	6	2106	12636	486.9
	3	Ø25	6	2148	12888	496.6
	4	Ø10	99	196	19404	119.6
Total+10%:						1253.5
					Ø10:	131.6
					Ø12:	40.0
					Ø25:	1081.9
					Total:	1253.5

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.1 (kg)
C [N3-N8]=C [N8-N13]	1	Ø20	2	595	1190	29.3
C [N13-N18]=C [N18-N23]	2	Ø20	2	599	1198	29.5
C [N23-N28]=C [N28-N33]	3	Ø8	17	133	2261	8.9
C [N33-N38]=C [N38-N43]						
C [N43-N48]=C [N46-N41]						
C [N41-N36]=C [N36-N31]						
C [N31-N26]=C [N26-N21]						
C [N21-N16]=C [N16-N11]						
C [N11-N6]=C [N6-N1]						
Total+10%:						74.5
					(x18):	1341.0
					Ø8:	176.2
					Ø20:	1164.8
					Total:	1341.0

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.1 (kg)
C [N48-N53]=C [N53-N51]	4	Ø20	2	540	1080	26.6
C [N51-N52]=C [N52-N46]	5	Ø20	2	544	1088	26.8
C [N1-N56]=C [N56-N57]	6	Ø8	16	133	2128	8.4
C [N57-N58]=C [N58-N3]						
Total+10%:						68.0
					(x8):	544.0
					Ø8:	74.6
					Ø20:	469.4
					Total:	544.0

TOTAL VIGAS	B 400 S, Ys=1.1 (kg)
	Ø8: 250.8
	Ø10: 131.6
	Ø12: 40.0
	Ø20: 1634.2
	Ø25: 1081.9
	Total: 3138.5



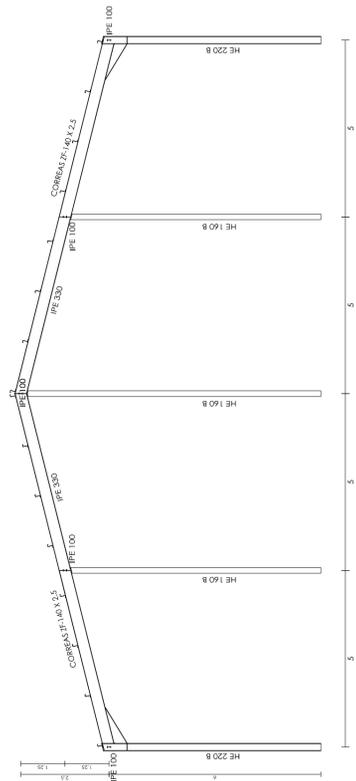
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
 E.T.S. INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO: PROYECTO DE GESTIÓN DE UNA COOPERATIVA DE EXPLOTACIÓN EN COMÚN DE LA TIERRA Y DE COMERCIALIZACIÓN, EN 500 HAS. DE REGADÍO, EN SAN MIGUEL DEL PINO (VALLADOLID)

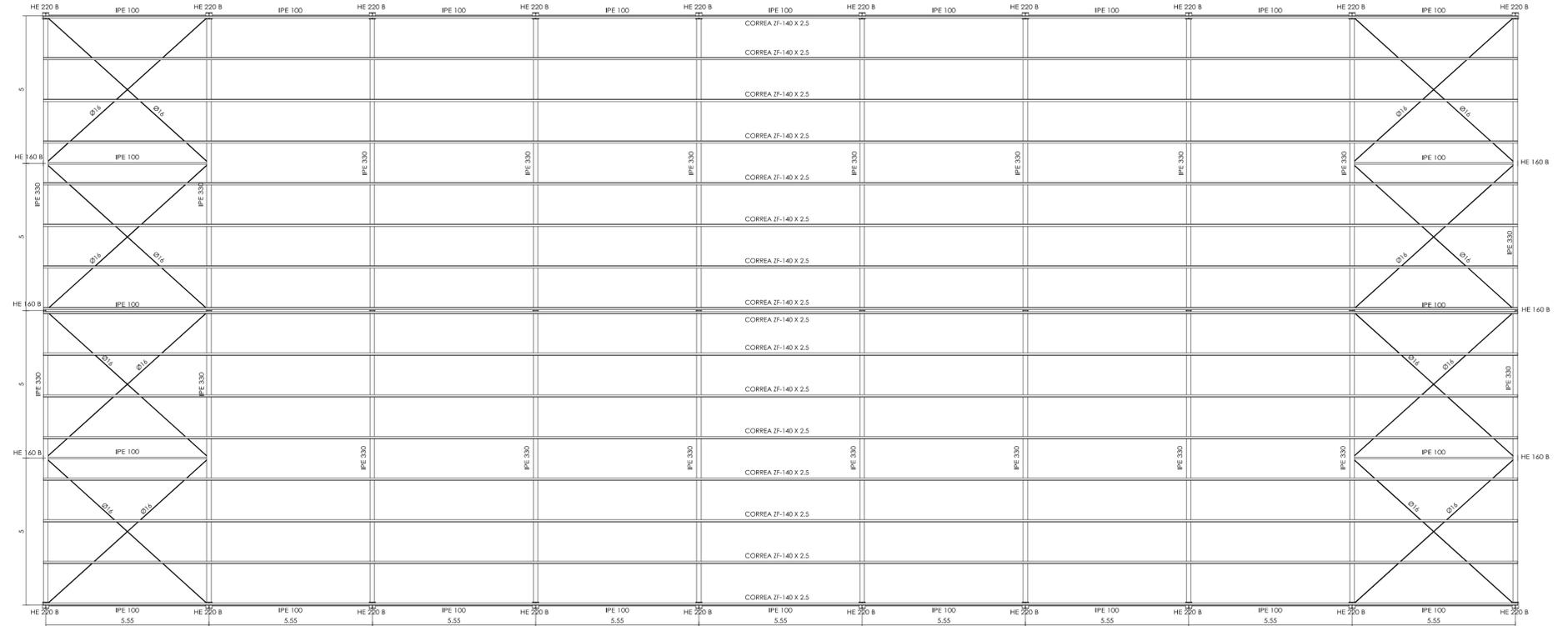
PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE TORDESILLAS, SECTOR I

PLANO Nº: 11 DENOMINACIÓN DEL PLANO: 7-A 9B157-ê B &'F9D65B10C FECHA: PALENCIA JUNIO 2013

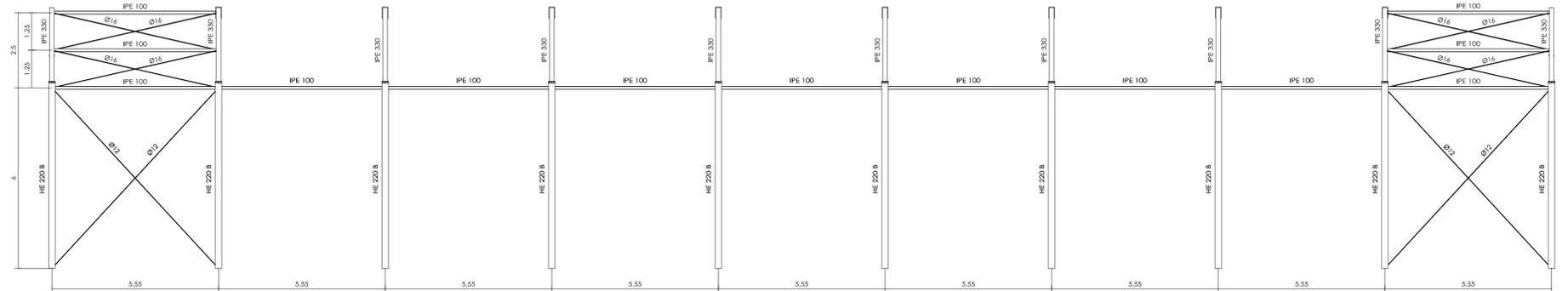
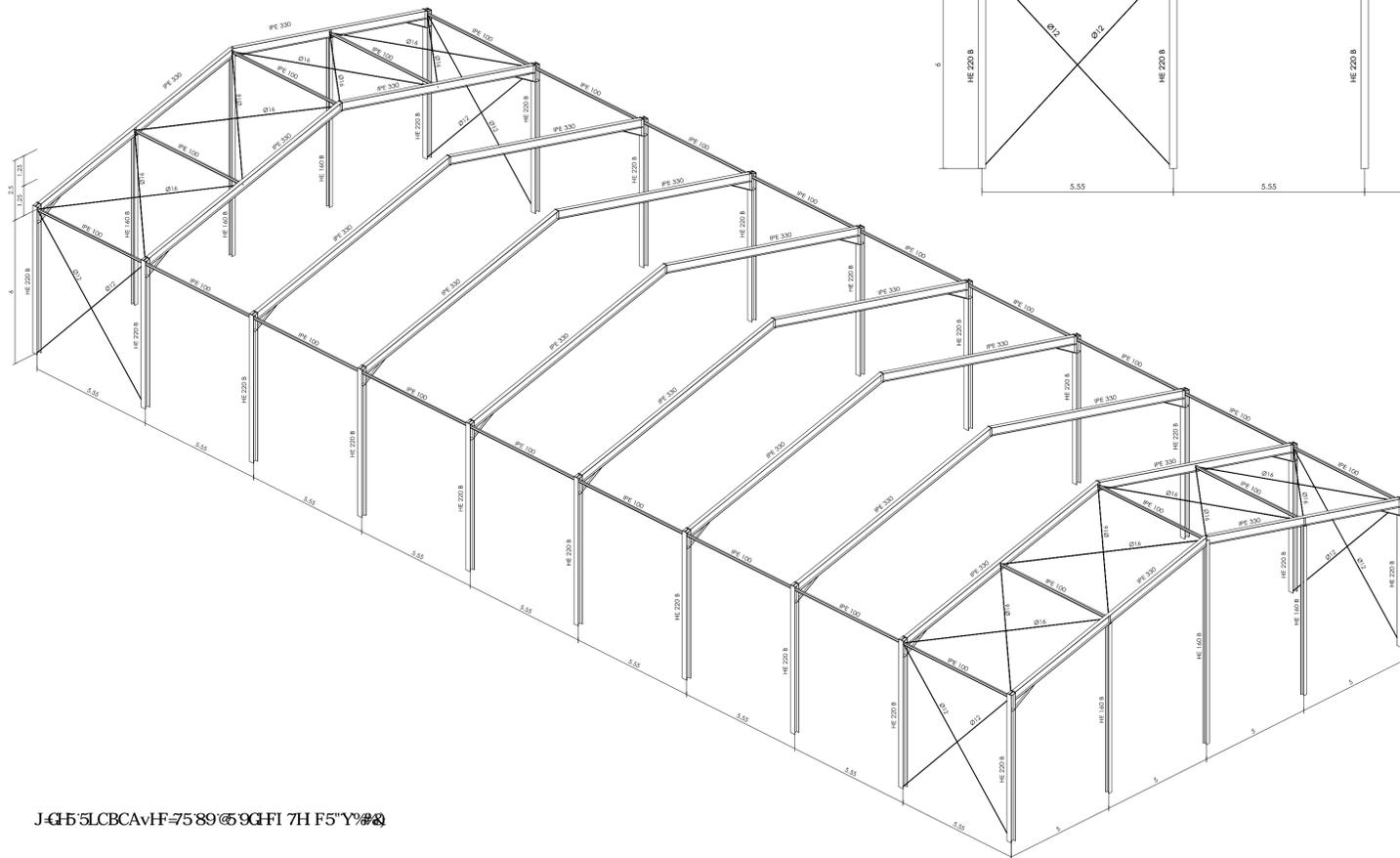
ESCALA: 1/100 AUTOR: M. ELENA DE ESTEBAN RODRIGO FIRMA:



VISTA FRONTAL DE LA ESTRUCTURA

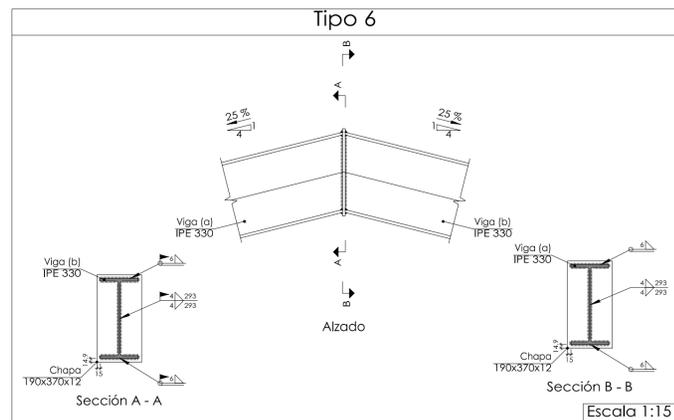
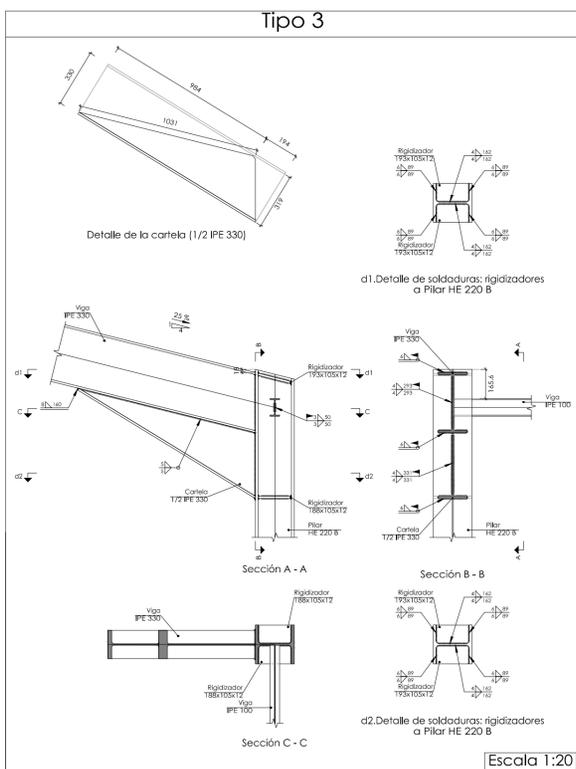
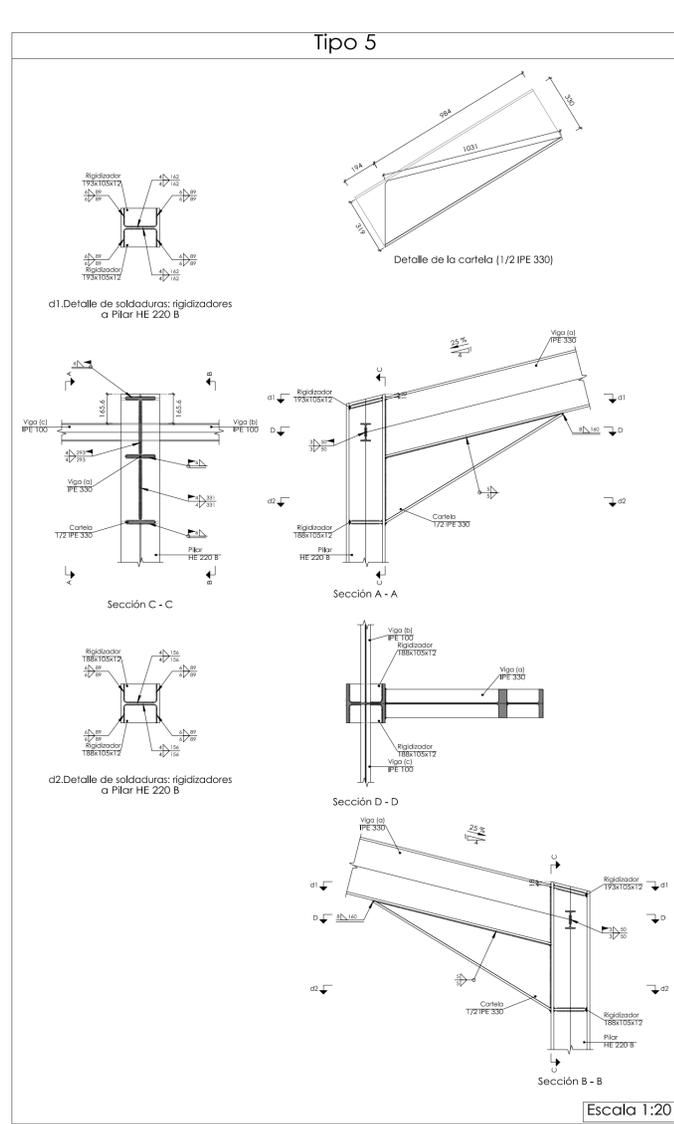
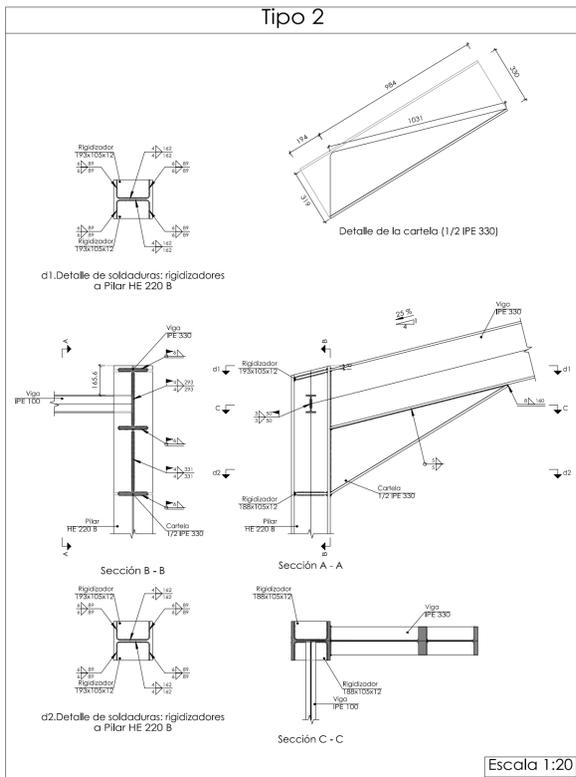
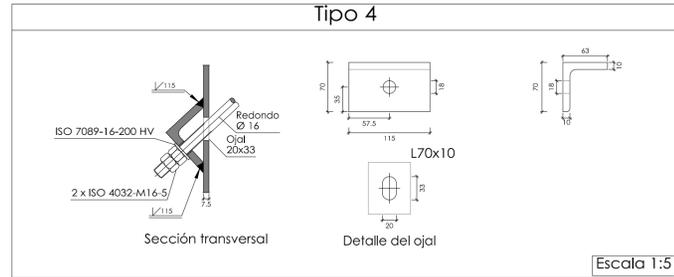
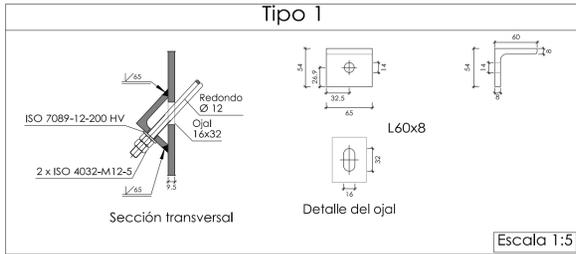


PLANTA ESTRUCTURAL



VISTA LATERAL DE LA ESTRUCTURA (sin correas)

 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S. INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
<b>PROYECTO:</b> PROYECTO DE GESTIÓN DE UNA COOPERATIVA DE EXPLOTACIÓN EN COMÚN DE LA TIERRA Y DE COMERCIALIZACIÓN, EN 500 HAS. DE REGADÍO, EN SAN MIGUEL DEL PINO (VALLADOLID)		
<b>PROMOTOR:</b> COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE TORDESILLAS, SECTOR I		
<b>PLANO Nº:</b> <b>12</b>	<b>DENOMINACIÓN DEL PLANO:</b> <b>ESTRUCTURA. PLANOS</b>	<b>FECHA:</b> <b>PALENCIA JUNIO 2013</b>
<b>ESCALA:</b> <b>1/100</b>	<b>AUTOR:</b> <b>M. ELENA DE ESTEBAN RODRIGO</b>	<b>FIRMA:</b> <small>Fdo.: M. Elena de Esteban Rodrigo</small>



**UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA**

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

**MATERIALES:**  
- Perfiles (Material base): S275.  
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

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

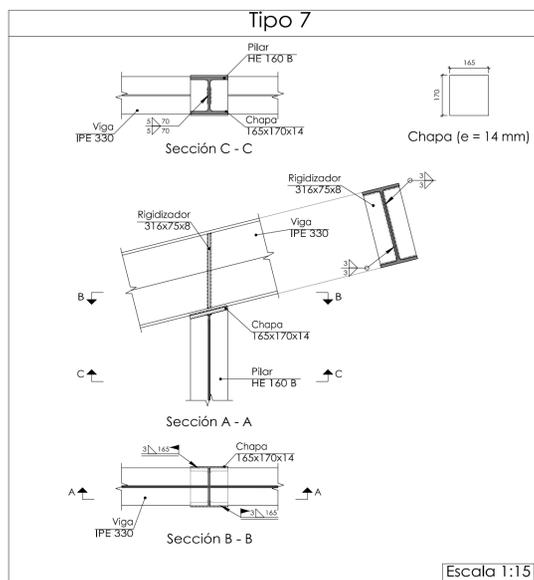
**COMPROBACIONES:**  
a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:  
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.  
b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:  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

Soldaduras				
f (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4383.3	En taller	En ángulo	3	6727
			4	30107
			5	41191
			8	33491
			8	3200
	En el lugar de montaje	A tope en bisel simple	8	2080
			10	7360
			3	4920
			4	29636
			6	23868

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	8	316x75x8	11.92
		40	188x105x12	74.38
		40	193x105x12	76.67
		8	190x370x12	52.98
	Chapas	4	165x170x14	12.33
		Total		

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	1040	7.31
		L70x10	3680	37.55
		Total		

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	32	ISO 4032-M12
		64	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	16	ISO 7089-12
		32	ISO 7089-16



**REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA**

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

L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

**MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS**

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

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

Referencia 3

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

Referencia 4

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

Relación de uniones		
Tipo	Cantidad	Nudos
1	16	N1, N2, N3, N4, N6, N7, N8, N9, N41, N42, N43, N44, N46, N47, N48 y N49
2	2	N2 y N49
3	2	N4 y N47
4	32	N2, N4, 2xN5, N7, N9, 2xN10, N42, N44, 2xN45, N47, N49, 2xN50, 2xN54, 2xN55, 2xN59, 2xN60, 2xN61, 2xN62, 2xN63 y 2xN64
5	16	N7, N9, N12, N14, N17, N19, N22, N24, N27, N29, N32, N34, N37, N39, N42 y N44
6	8	N10, N15, N20, N25, N30, N35, N40 y N45
7	4	N54, N55, N61 y N62

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

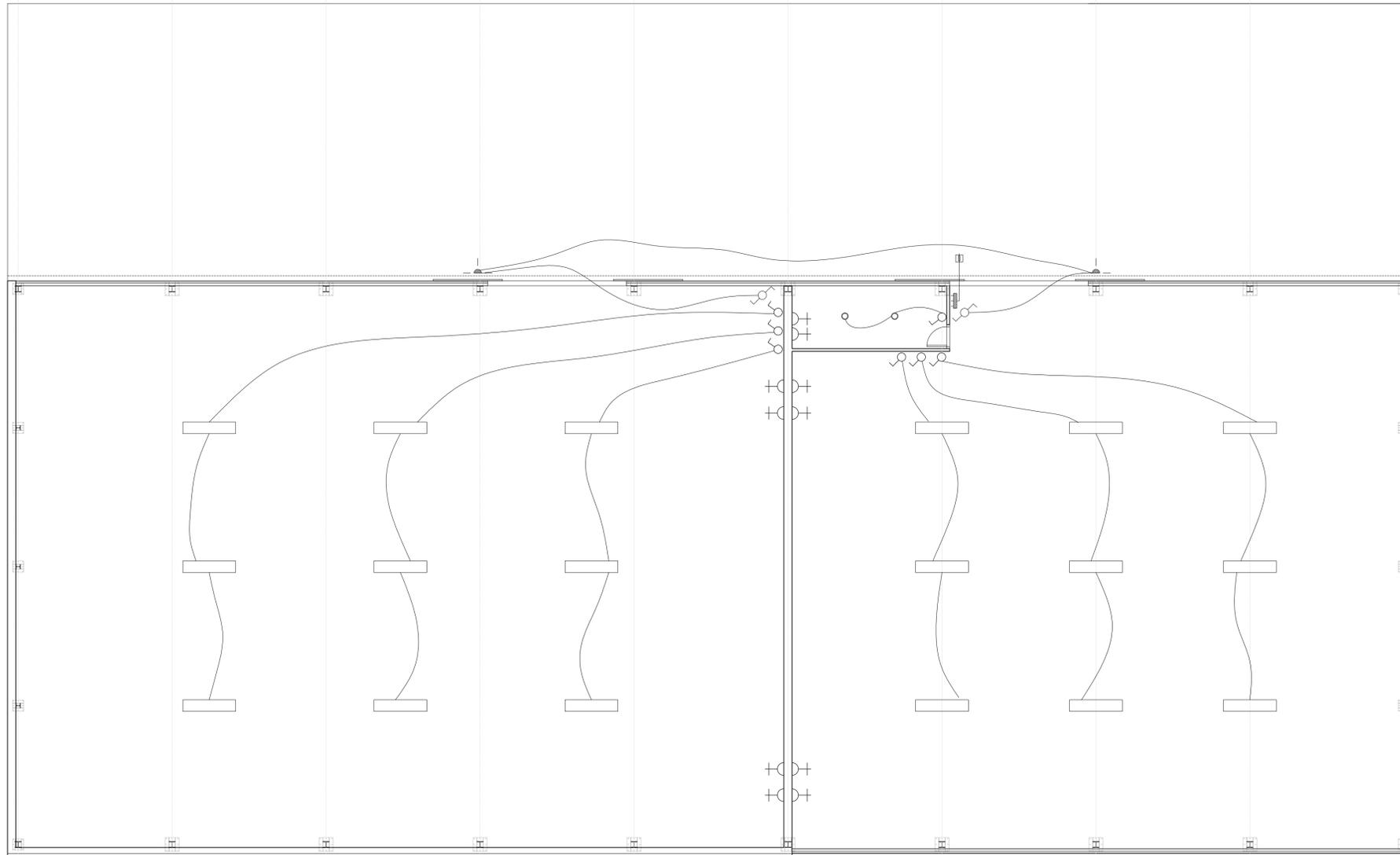
**PROYECTO:** PROYECTO DE GESTIÓN DE UNA COOPERATIVA DE EXPLOTACIÓN EN COMÚN DE LA TIERRA Y DE COMERCIALIZACIÓN, EN 500 HAS. DE REGADÍO, EN SAN MIGUEL DEL PINO (VALLADOLID)

**PROMOTOR:** COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE TORDESILLAS, SECTOR I

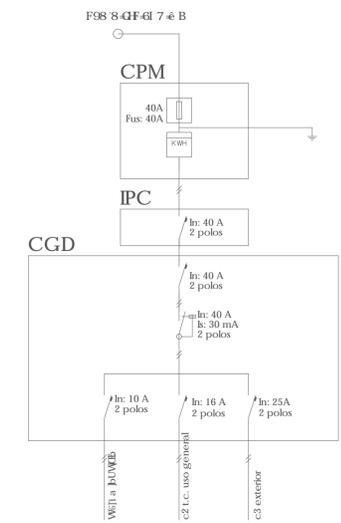
PLANO Nº:	DENOMINACIÓN DEL PLANO:	FECHA:
13	ESTRUCTURA 2. UNIONES	PALENCIA JUNIO 2013
ESCALA:	AUTOR:	FIRMA:
1/100	M. ELENA DE ESTEBAN RODRIGO	Fdo.: M. Elena de Esteban Rodrigo

### SIMBOLOGÍA DE LA INSTACIÓN DE ELECTRICIDAD

	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN		TOMA DE TEL. FONDO
	CONTADOR MONOFÁSICO O TRIFÁSICO		TOMA DE TV. Y FM.
	CUADRO DE DISTRIBUCIÓN		PULSADOR
	BASE DE ENCHUFE DE 16 A. CON TOMA DE TIERRA		ZUMBADOR
	BASE DE ENCHUFE DE 25 A. CON TOMA DE TIERRA		INTERRUPTOR UNIPOLAR
	BASE DE ENCHUFE DE 25 A. TRIFÁSICO CON TOMA DE TIERRA		CONTACTADOR
	PUNTO DE LUZ HALOGENO ORIENTABLE		INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA
	PUNTO DE LUZ HALOGENO FIJO		INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO
	PUNTO DE LUZ LUMINARIA TIPO "DOWN LIGHT"		INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	PUNTO DE LUZ INCANDESCENTE		LUMINARIA FLUORESCENTE
	LUMINARIA ESTANCA		RECEPTOR GEN. RIGIDO
	LUMINARIA DE PARED		MOTOR EL. CTIBICO
	LUMINARIA DE PARED ESTANCA		PUESTA A TIERRA

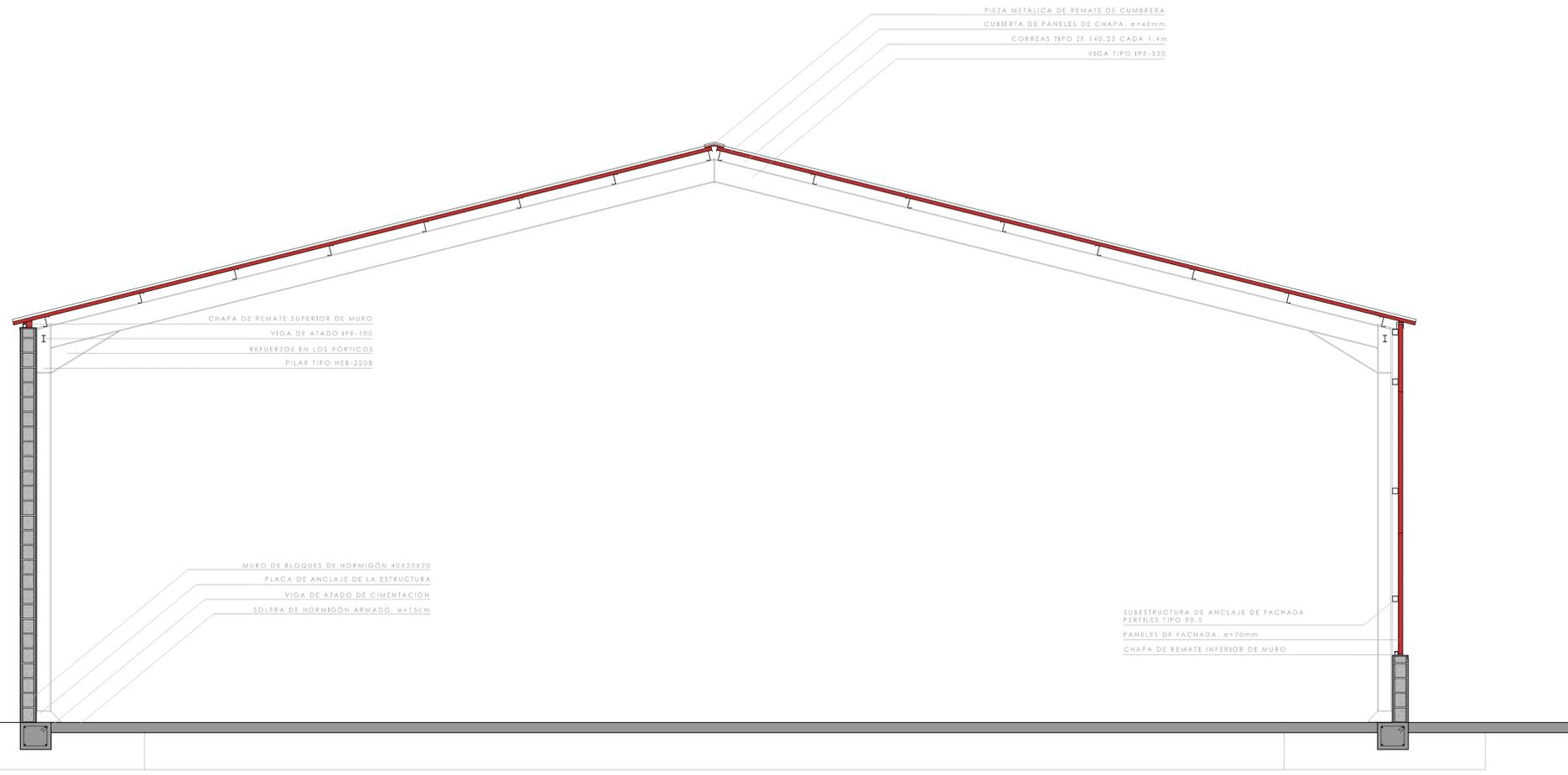
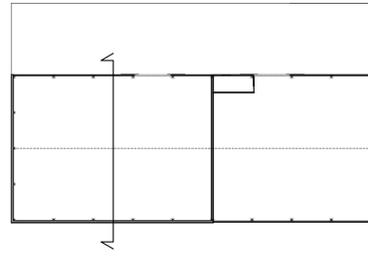


### ESQUEMA DE INSTALACIÓN



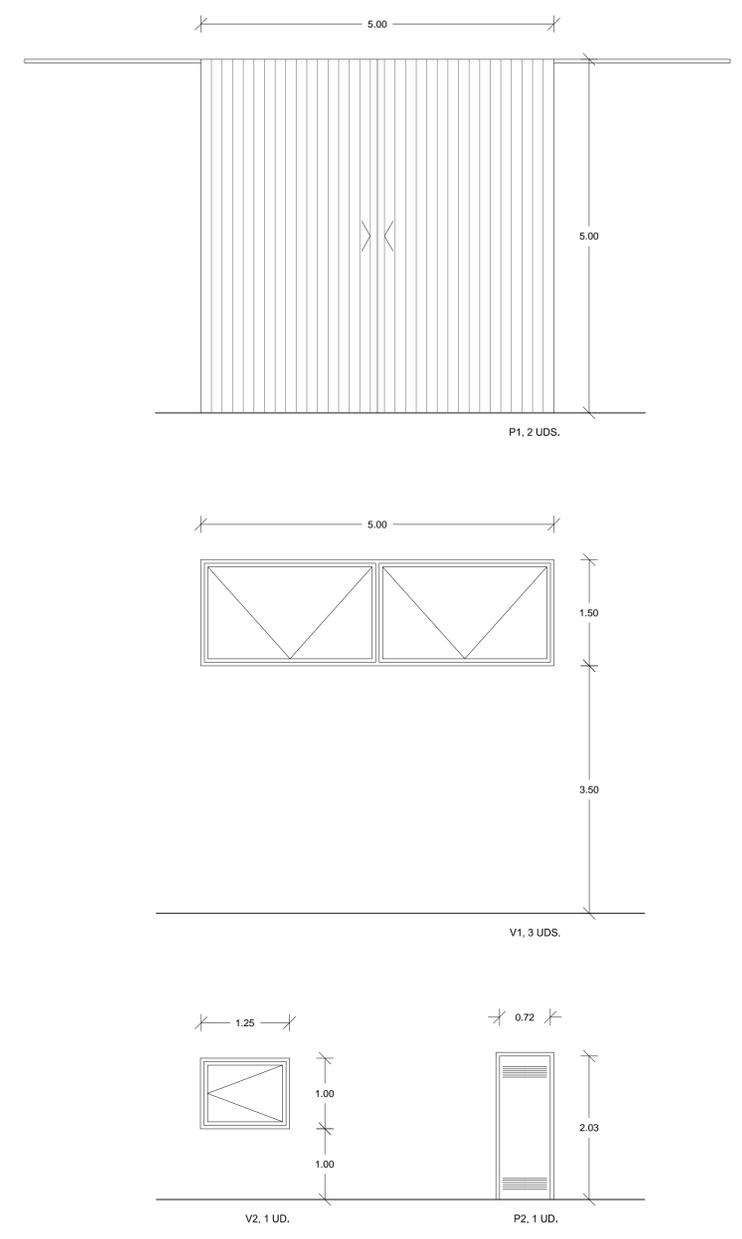
	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S. INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>	
	PROYECTO: <b>PROYECTO DE GESTIÓN DE UNA COOPERATIVA DE EXPLOTACIÓN EN COMÚN DE LA TIERRA Y DE COMERCIALIZACIÓN, EN 500 HAS. DE REGADÍO, EN SAN MIGUEL DEL PINO (VALLADOLID)</b>	
PROMOTOR: <b>COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE TORDESILLAS, SECTOR I</b>		
PLANO Nº: <b>14</b>	DENOMINACIÓN DEL PLANO: <b>INSTALACIONES. ELECTRICIDAD</b>	FECHA: <b>PALENCIA JUNIO 2013</b>
ESCALA <b>1/100</b>	AUTOR: <b>M. ELENA DE ESTEBAN RODRIGO</b>	FIRMA:  Fdo.: M. Elena de Esteban Rodrigo

ESQUEMA DE LA SECCIÓN



SECCIÓN CONSTRUCTIVA

MEMORIA DE CARPINTERÍAS



 <p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</p>		
<p>PROYECTO: PROYECTO DE GESTIÓN DE UNA COOPERATIVA DE EXPLOTACIÓN EN COMÚN DE LA TIERRA Y DE COMERCIALIZACIÓN, EN 500 HAS. DE REGADÍO, EN SAN MIGUEL DEL PINO (VALLADOLID)</p>		
<p>PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE TORDESILLAS, SECTOR I</p>		
<p>PLANO Nº: <b>15</b></p>	<p>DENOMINACIÓN DEL PLANO: <b>0977-B-7CBQFI 7H 5 M7 5FD BHP a G</b></p>	<p>FECHA: PALENCIA JUNIO 2013</p>
<p>ESCALA 1/50</p>	<p>AUTOR: M. ELENA DE ESTEBAN RODRIGO</p>	<p>FIRMA: Fdo.: M. Elena de Esteban Rodrigo</p>



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural**

**TOMO III/III:  
PLIEGO DE CONDICIONES  
MEDICIONES  
PRESUPUESTOS**

Proyecto de gestión de una cooperativa de explotación en común de la tierra y de comercialización, en 500 has. de regadío, en San Miguel del Pino y Villamarciel (Valladolid)

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

Palencia, Junio de 2013

# **DOCUMENTO 3: PLIEGO DE CONDICIONES**

## ÍNDICE DOCUMENTO 3

<b>1. Pliego de cláusulas administrativas .....</b>	<b>3</b>
1.1. Disposiciones generales .....	3
1.2. Disposiciones facultativas .....	15
1.3. Disposiciones económicas.....	27
<b>2. Pliego de condiciones técnicas particulares .....</b>	<b>37</b>
2.1. Prescripciones sobre los materiales .....	37
2.2. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra .....	56

## **1. Pliego de cláusulas administrativas**

### **1.1. Disposiciones generales**

#### **DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL**

##### **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.

##### **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.

##### **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.

##### **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 el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada Contratista.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

### **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.

### **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.

### **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.

### **Responsabilidad del Contratista**

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

### **Accidentes de trabajo**

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista.

### **Daños y perjuicios a terceros**

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para

la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el Promotor o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

### **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 autoridad competente.

### **Copia de documentos**

El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

### **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.

### **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.

### **Causas de rescisión del contrato de obra**

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- La muerte o incapacitación del Contratista.
- La quiebra del Contratista.

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.

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.

Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.

El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.

- o El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- o El abandono de la obra sin causas justificadas.
- o La mala fe en la ejecución de la obra.

#### **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.

#### **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.

#### **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.

### **Replanteo**

El Contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el Director de Obra. Será responsabilidad del Contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

### **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.

### **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.

### **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.

### **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.

### **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.

### **Prorroga 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.

### **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.

### **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.

### **Vicios ocultos**

El Contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el Director de Ejecución de la Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Director de Obra.

El Contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo

eludir su responsabilidad por el hecho de que el Director de Obra y/o el Director del Ejecución de Obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

### **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.

### **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.

### **Materiales, aparatos y equipos defectuosos**

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el Director de Obra, a instancias del Director de Ejecución de la Obra, dará la orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el Contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor o Propiedad a cuenta de Contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

### **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.

### **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.

### **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.

## **DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS**

### **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.

- o 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 L.O.E., y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

### **Recepción provisional**

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el Director de Ejecución de la Obra al Promotor o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista, del Director de Obra y del Director de Ejecución de la Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

### **Documentación final de la obra**

El Director de Ejecución de la Obra, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al Promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de Abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

### **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.

### **Plazo de garantía**

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses

### **Conservación de las obras recibidas provisionalmente**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo de la Propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del Contratista.

### **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.

### **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.

### **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. DEFINICIÓN Y ATRIBUCIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN**

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

#### **El Promotor**

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

#### **El Projectista**

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

### **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.

### **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.

### **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 Arquitecto, 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.

### **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.

### **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.

### **AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA SEGÚN LEY 38/99 (L.O.E.)**

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

#### **3.- AGENTES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD SEGÚN R.D. 1627/97**

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

#### **4.- LA DIRECCIÓN FACULTATIVA**

En correspondencia con la L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

#### **5.- 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.

#### **6.- OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES**

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

##### **6.1. El Promotor**

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se registrarán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

El Promotor no podrá dar orden de inicio de las obras hasta que el Contratista haya redactado su Plan de Seguridad y, además, éste haya sido aprobado por el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud en fase de Ejecución de la obra, dejando constancia expresa en el Acta de Aprobación realizada al efecto.

Efectuar el denominado Aviso Previo a la autoridad laboral competente, haciendo constar los datos de la obra, redactándolo de acuerdo a lo especificado en el Anexo III del RD 1627/97. Copia del mismo deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándolo si fuese necesario.

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.

### **El Projectista**

Redactar el proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al Arquitecto 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 Arquitecto 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 Arquitecto 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.

### **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.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del Arquitecto 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 Arquitecto Técnico o Aparejador, Director de Ejecución Material de la Obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del Director de la Ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del Arquitecto Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los Arquitectos Directores de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

### **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, conlleven una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anejará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el Promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas

plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al Arquitecto 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 Arquitectos 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.

### **El Director de la Ejecución de la Obra**

Corresponde al Arquitecto Técnico o Aparejador, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pié de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de Obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al Arquitecto o Arquitectos 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 Órdenes 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 Arquitectos 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 Arquitectos 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 Arquitecto Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### **Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación**

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

#### **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.

#### **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.

## **DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA: LIBRO DEL EDIFICIO**

De acuerdo al Artículo 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el Director de Obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el Libro del Edificio, será entregada a los usuarios finales del edificio.

### **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.

### **1.3. Disposiciones económicas**

#### **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.

#### **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.

## **CRITERIO GENERAL**

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

## **FIANZAS**

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

### **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.

### **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.

### **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.

## **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.

### **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.

## **Precio unitario**

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

**Costes directos:** calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.

**Medios auxiliares:** Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.

**Costes indirectos:** aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el

apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.
- Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

### **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.

### **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.

### **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.

### **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.

### **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.

### **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.

## **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.

## **VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS**

### **Forma y plazos de abono de las obras**

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por unidad de obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

### **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.

#### **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.

#### **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.

#### **Abono de trabajos especiales no contratados**

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

#### **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.

## **INDEMNIZACIONES MUTUAS**

### **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.

### **Demora de los pagos por parte del Promotor**

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

## **VARIOS**

### **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.

### **Unidades de obra defectuosas**

Las obras defectuosas no se valorarán.

### **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.

### **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.

### **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.

### **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.

### **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.

### **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.

### **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.

### **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.

En Palencia, junio de 2013

La alumna,

M. Elena de Esteban Rodrigo

## **2. Pliego de condiciones técnicas particulares**

### **2.1. Prescripciones sobre los materiales**

#### **1. HORMIGÓN ESTRUCTURAL**

##### **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.

##### **RECEPCIÓN Y CONTROL**

Previamente a efectuar el pedido del hormigón se deben planificar una serie de tareas, con objeto de facilitar las operaciones de puesta en obra del hormigón:

- Preparar los accesos y viales por los que transitarán los equipos de transporte dentro de la obra.
- Preparar la recepción del hormigón antes de que llegue el primer camión.
- Programar el vertido de forma que los descansos o los horarios de comida no afecten a la puesta en obra del hormigón, sobre todo en aquellos elementos que no deban presentar juntas frías. Esta programación debe comunicarse a la central de fabricación para adaptar el ritmo de suministro.

Inspecciones:

Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre de la central de fabricación de hormigón.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
- Especificación del hormigón.
- En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
  - Designación.
  - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) de hormigón, con una tolerancia de  $\pm 15$  kg.
  - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
- En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
  - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
  - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
- Tipo de ambiente.
- Tipo, clase y marca del cemento.
- Consistencia.
- Tamaño máximo del árido.
- Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
- Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
- Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
- Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
- Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
- Hora límite de uso para el hormigón.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

### **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.

### **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.

## **ACEROS PARA HORMIGÓN ARMADO (ACEROS CORRUGADOS)**

### **CONDICIONES DE SUMINISTRO**

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

### **RECEPCIÓN Y CONTROL**

Inspecciones:

Productos certificados

Para aquellos aceros que posean un distintivo reconocido o un CC-EHE, cada partida de acero acreditará que está en posesión del mismo, así como de un certificado específico de adherencia, e irá acompañada del oportuno certificado de garantía del fabricante, en el que se indiquen los valores límites de las siguientes características:

- Características de adherencia.
- Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
- Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
- Llevar grabadas las marcas de identificación relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen (el indicativo correspondiente a España y Portugal es el número 7) y marca del fabricante.

#### Productos no certificados

En el caso de productos que no posean un distintivo reconocido o un CC-EHE, deberá ir acompañada del certificado específico de adherencia y de los resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y características geométricas, efectuados por un organismo capacitado para otorgar el CC-EHE, que justifiquen que el acero cumple las siguientes características:

#### Características de adherencia.

- Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
- Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
- Llevar grabadas las marcas de identificación relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen (el indicativo correspondiente a España y Portugal es el número 7) y marca del fabricante.

#### Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

### **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.

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.

### **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.

## **MALLAS ELECTROSOLDADAS**

### **CONDICIONES DE SUMINISTRO**

Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

### **RECEPCIÓN Y CONTROL**

Inspecciones:

- Productos certificados
- Para aquellos aceros que posean un distintivo reconocido o un CC-EHE, cada partida de acero acreditará que está en posesión del mismo, así como de un certificado específico de adherencia, e irá acompañada del oportuno certificado de garantía del fabricante, en el que se indiquen los valores límites de las siguientes características:
  - Características de adherencia.
  - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
  - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
  - Llevar grabadas las marcas de identificación relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen (el indicativo correspondiente a España y Portugal es el número 7) y marca del fabricante.

Productos no certificados

En el caso de productos que no posean un distintivo reconocido o un CC-EHE, deberá ir acompañada del certificado específico de adherencia y de los resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y características geométricas, efectuados por un organismo capacitado para otorgar el CC-EHE, que justifiquen que el acero cumple las siguientes características:

- Características de adherencia.
- Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
- Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
- Llevar grabadas las marcas de identificación relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen (el indicativo correspondiente a España y Portugal es el número 7) y marca del fabricante.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material

se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

### **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.

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.

### **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.

### **ACEROS EN PERFILES LAMINADOS PARA ESTRUCTURA METÁLICA**

#### **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.

#### **RECEPCIÓN Y CONTROL**

Inspecciones:

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.

### **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.

### **RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA**

El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

### **MORTEROS HECHOS EN OBRA**

#### **CONDICIONES DE SUMINISTRO**

El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar:

- En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración.
- O a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

### **RECEPCIÓN Y CONTROL**

Inspecciones:

Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### **CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN**

Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

### **RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA**

Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.

En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.

El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.

El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

### **MORTERO PARA REVOCO Y ENLUCIDO**

#### **CONDICIONES DE SUMINISTRO**

- El mortero se debe suministrar en sacos de 25 ó 30 kg.
- Los sacos serán de doble hoja de papel con lámina intermedia de polietileno.

#### **RECEPCIÓN Y CONTROL**

Inspecciones:

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.

Deberán figurar en el envase, en el albarán de suministro, en las fichas técnicas

de los fabricantes, o bien, en cualquier documento que acompañe al producto, la designación o el código de designación de la identificación.

El fabricante (o su representante) debe demostrar la conformidad de su producto llevando a cabo los ensayos tipo iniciales y el control de la producción de la fábrica.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### **CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN**

Se podrá conservar hasta 12 meses desde la fecha de fabricación con el embalaje cerrado y en local cubierto y seco.

### **RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA**

Se respetarán, para cada amasado, las proporciones de agua indicadas. Con el fin de evitar variaciones de color, es importante que todos los amasados se hagan con la misma cantidad de agua y de la misma forma.

Temperaturas de aplicación comprendidas entre 5°C y 30°C.

No se aplicará con insolación directa, viento fuerte o lluvia. La lluvia y las heladas pueden provocar la aparición de manchas y carbonataciones superficiales.

Es conveniente, una vez aplicado el mortero, humedecerlo durante las dos primeras semanas a partir de 24 horas después de su aplicación.

Al revestir áreas con diferentes soportes, se recomienda colocar malla.

### **CONGLOMERANTES (CEMENTO)**

#### **CONDICIONES DE SUMINISTRO**

- El cemento se suministra a granel o envasado.
- El cemento a granel se debe transportar en vehículos, cubas o sistemas similares adecuados, con el hermetismo, seguridad y almacenamiento tales que garanticen la perfecta conservación del cemento, de forma que su contenido no sufra alteración, y que no alteren el medio ambiente.
- El cemento envasado se debe transportar mediante palets o plataformas similares, para facilitar tanto su carga y descarga como su manipulación, y así permitir mejor trato de los envases.
- El cemento no llegará a la obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40°C.
- Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no

presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno.

## RECEPCIÓN Y CONTROL

Inspecciones:

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.

A la entrega del cemento, ya sea el cemento expedido a granel o envasado, el suministrador aportará un albarán que incluirá, al menos, los siguientes datos:

1. Número de referencia del pedido.
2. Nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento.
3. Identificación del fabricante y de la empresa suministradora.
4. Designación normalizada del cemento suministrado.
5. Cantidad que se suministra.
6. En su caso, referencia a los datos del etiquetado correspondiente al mercado CE.
7. Fecha de suministro.
8. Identificación del vehículo que lo transporta (matrícula).

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

## **CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN**

- Los cementos a granel se almacenarán en silos estancos y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo o clase de resistencia distintos. Los silos deben estar protegidos de la humedad y tener un sistema o mecanismo de apertura para la carga en condiciones adecuadas desde los vehículos de transporte, sin riesgo de alteración del cemento.
- En cementos envasados, el almacenamiento deberá realizarse sobre palets o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol. Se evitarán especialmente las ubicaciones en las que los envases puedan estar expuestos a la humedad, así como las manipulaciones durante su almacenamiento que puedan dañar el envase o la calidad del cemento.
- Las instalaciones de almacenamiento, carga y descarga del cemento dispondrán de los dispositivos adecuados para minimizar las emisiones de polvo a la atmósfera.
- Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el periodo de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los veinte días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de determinación de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) ó 2 días (para todas las demás clases) sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

## **RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA**

- La elección de los distintos tipos de cemento se realizará en función de la aplicación o uso al que se destinen, las condiciones de puesta en obra y la clase de exposición ambiental del hormigón o mortero fabricado con ellos.
- Las aplicaciones consideradas son la fabricación de hormigones y los morteros convencionales, quedando excluidos los morteros especiales y los monocapa.
- El comportamiento de los cementos puede ser afectado por las condiciones de puesta en obra de los productos que los contienen, entre las que cabe destacar:

Los factores climáticos: temperatura, humedad relativa del aire y velocidad del viento.

Los procedimientos de ejecución del hormigón o mortero: colocado en obra, prefabricado, proyectado, etc.

Las clases de exposición ambiental.

- Los cementos que vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a sulfatos.
- Los cementos deberán tener la característica adicional de resistencia al agua de mar cuando vayan a emplearse en los ambientes marino sumergido o de zona de carrera de mareas.
- En los casos en los que se haya de emplear áridos susceptibles de producir reacciones álcali-árido, se utilizarán los cementos con un contenido de alcalinos inferior a 0,60% en masa de cemento.
- Cuando se requiera la exigencia de blancura, se utilizarán los cementos blancos.
- Para fabricar un hormigón se recomienda utilizar el cemento de la menor clase de resistencia que sea posible y compatible con la resistencia mecánica del hormigón deseada.

## **YESOS Y ESCAYOLAS**

### **CONDICIONES DE SUMINISTRO**

Los yesos y escayolas se deben suministrar a granel o ensacados, con medios adecuados para que no sufran alteración. En caso de utilizar sacos, éstos serán con cierre de tipo válvula

### **RECEPCIÓN Y CONTROL**

Inspecciones:

En cada saco, o en el albarán si el producto se suministra a granel, deberán figurar los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial del producto.
- Designación del producto.
- Peso neto.

En el caso de que el producto tenga concedido un distintivo de calidad, éste figurará en el envase bajo las condiciones que se impongan en su concesión.

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.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### **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.

### **MATERIALES CERÁMICOS (LADRILLOS)**

#### **CONDICIONES DE SUMINISTRO**

- Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre palets.
- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.
- La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los palets cerca de los pilares de la estructura.

#### **RECEPCIÓN Y CONTROL**

Inspecciones:

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.

## **CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN**

- Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.
- Los ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.
- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.
- Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.
- Cuando se corten ladrillos hidrofugados, éstos deben estar completamente secos, dejando transcurrir 48 horas desde su corte hasta su colocación, para que se pueda secar perfectamente la humedad provocada por el corte.
- Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.
- Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

## **RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA**

Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

Los ladrillos hidrofugados se deben colocar completamente secos, por lo que es necesario quitar el plástico protector del paquete al menos dos días antes de su puesta en obra.

## **BALDOSAS CERÁMICAS**

### **CONDICIONES DE SUMINISTRO**

Las baldosas se deben suministrar empaquetadas en cajas, de manera que no se alteren sus características.

### **RECEPCIÓN Y CONTROL**

Inspecciones:

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.

## **CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN**

El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

### **RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA**

- Colocación en capa gruesa: Es el sistema tradicional, por el que se coloca la cerámica directamente sobre el soporte. No se recomienda la colocación de baldosas cerámicas de formato superior a 35x35 cm, o superficie equivalente, mediante este sistema.
- Colocación en capa fina: Es un sistema más reciente que la capa gruesa, por el que se coloca la cerámica sobre una capa previa de regularización del soporte, ya sean enfoscados en las paredes o bases de mortero en los suelos.

## **PREFABRICADOS DE CEMENTO (BLOQUES DE HORMIGÓN)**

### **CONDICIONES DE SUMINISTRO**

- Los bloques se deben suministrar empaquetados y sobre palets, de modo que se garantice su inmovilidad tanto longitudinal como transversal, procurando evitar daños a los mismos.
- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la transpiración de las piezas en contacto con la humedad ambiente.
- En caso de utilizar cintas o eslingas de acero para la sujeción de los paquetes, éstos deben tener los cantos protegidos por medio de cantoneras metálicas o de madera, a fin de evitar daños en la superficie de los bloques.

### **RECEPCIÓN Y CONTROL**

Inspecciones:

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.

## **CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN**

Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.

Los bloques no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.

El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.

Cuando sea necesario, las piezas se deben cortar limpiamente con la maquinaria adecuada.

### **RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA**

Se aconseja que en el momento de la puesta en obra hayan transcurrido al menos 28 días desde la fecha de fabricación.

Se debe evitar el uso de bloques secos, que hayan permanecido largo tiempo al sol y se encuentren deshidratados, ya que se provocaría la deshidratación por absorción del mortero de juntas.

### **IMPERMEABILIZANTES (IMPRIMACIONES BITUMINOSAS)**

#### **CONDICIONES DE SUMINISTRO**

Los imprimadores se deben suministrar en envase hermético.

#### **RECEPCIÓN Y CONTROL**

Inspecciones:

- Los imprimadores bituminosos, en su envase, deberán llevar marcado:
- La identificación del fabricante o marca comercial.
- La designación con arreglo a la norma correspondiente.
- Las incompatibilidades de uso e instrucciones de aplicación.
- El sello de calidad, en su caso.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### **CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN**

El almacenamiento se realizará en envases cerrados herméticamente, protegidos de la humedad, de las heladas y de la radiación solar directa.

El tiempo máximo de almacenamiento es de 6 meses.

No deberán sedimentarse durante el almacenamiento de forma que no pueda devolverseles su condición primitiva por agitación moderada.

### **RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA**

- Se suelen aplicar a temperatura ambiente. No podrán aplicarse con temperatura ambiente inferior a 5°C.
- La superficie a imprimir debe estar libre de partículas extrañas, restos no adheridos, polvo y grasa.
- Las emulsiones tipo A y C se aplican directamente sobre las superficies, las de los tipo B y D, para su aplicación como imprimación de superficies, deben disolverse en agua hasta alcanzar la viscosidad exigida a los tipos A y C.
- Las pinturas de imprimación de tipo I solo pueden aplicarse cuando la impermeabilización se realiza con productos asfálticos; las de tipo II solamente deben utilizarse cuando la impermeabilización se realiza con productos de alquitrán de hulla.

### **CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA (VENTANAS)**

#### **CONDICIONES DE SUMINISTRO**

Las ventanas y balconeras deben ser suministradas con las protecciones necesarias para que lleguen a la obra en las condiciones exigidas y con el escuadrado previsto.

#### **RECEPCIÓN Y CONTROL**

Inspecciones:

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.

#### **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.

### **PUERTAS Y PORTONES**

#### **CONDICIONES DE SUMINISTRO**

Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características y se asegure su escuadría y planeidad.

## **RECEPCIÓN Y CONTROL**

Inspecciones:

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.

## **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.

## **VIDRIOS**

### **CONDICIONES DE SUMINISTRO**

Los vidrios se deben transportar en grupos de 40 cm de espesor máximo y sobre material no duro.

Los vidrios se deben entregar con corchos intercalados, de forma que haya aireación entre ellos durante el transporte.

## **RECEPCIÓN Y CONTROL**

Inspecciones:

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.

### **CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN**

- El almacenamiento se realizará protegido de acciones mecánicas tales como golpes, rayaduras y sol directo y de acciones químicas como impresiones producidas por la humedad.
- Se almacenarán en grupos de 25 cm de espesor máximo y con una pendiente del 6% respecto a la vertical.
- Se almacenarán las pilas de vidrio empezando por los vidrios de mayor dimensión y procurando poner siempre entre cada vidrio materiales tales como corchos, listones de madera o papel ondulado. El contacto de una arista con una cara del vidrio puede provocar rayas en la superficie. También es preciso procurar que todos los vidrios tengan la misma inclinación, para que apoyen de forma regular y no haya cargas puntuales.
- Es conveniente tapar las pilas de vidrio para evitar la suciedad. La protección debe ser ventilada.
- La manipulación de vidrios llenos de polvo puede provocar rayas en la superficie de los mismos.

### **RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA**

Antes del acristalamiento, se recomienda eliminar los corchos de almacenaje y transporte, así como las etiquetas identificativas del pedido, ya que de no hacerlo el calentamiento podría ocasionar roturas térmicas.

## **2.2. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

### **1. DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO**

#### **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.

#### **ARQUETA**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, construida con fábrica de ladrillo cerámico perforado, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Completamente terminada, sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: CTE. DB HS Salubridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.**

Se comprobará que la ubicación de la arqueta corresponde con la de Proyecto.

### **FASES DE EJECUCIÓN.**

- Replanteo de la arqueta.
- Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.
- Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.
- Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.
- Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta.
- Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta.
- Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta
- Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

La arqueta quedará totalmente estanca.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

- Se protegerá frente a golpes y obturaciones.
- Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

### **COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **CONEXIÓN CON LA RED GENERAL DE SANEAMIENTO.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Instalación y montaje de la conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro (sin incluir). Incluso comprobación del buen estado de la acometida existente, trabajos de conexión, rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, empalme con junta flexible, repaso y bruñido con mortero de cemento en el interior del pozo, sellado, pruebas de estanqueidad, reposición de elementos en caso de roturas o de aquellos que se encuentren deteriorados en el tramo de acometida existente. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir excavación.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Ejecución: CTE. DB HS Salubridad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.**

Se comprobará que la ubicación de la conexión corresponde con la de Proyecto.

### **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro.

Rotura del pozo con compresor.

Colocación de la acometida.

Resolución de la conexión.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

La conexión permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio.

### **COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **ZAPATA DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 50 kg/m<sup>3</sup>.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

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.

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.

## **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.

Puesta en obra 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**

No se depositarán sobrecargas en las proximidades de la cimentación.

Se vigilará la presencia de corrientes de agua para evitar el desmoronamiento bajo la cimentación y la presencia de aguas agresivas.

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

### **COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

### **VIGA ENTRE ZAPATAS.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de viga para el **atado de la cimentación**, realizada con **hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote**, con una cuantía aproximada de acero **UNE-EN 10080 B 500 S** de **60 kg/m<sup>3</sup>**.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.**

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

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.

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.

### **FASES DE EJECUCIÓN.**

- Colocación de la armadura con separadores homologados.
- Puesta en obra del hormigón.
- Coronamiento y enrase.
- Curado del hormigón.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

- No se depositarán sobrecargas en las proximidades de la cimentación.
- Se vigilará la presencia de corrientes de agua para evitar el desmoronamiento bajo la cimentación y la presencia de aguas agresivas.
- Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas

### **COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

### **ESTRUCTURA METÁLICA REALIZADA CON PÓRTICOS.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de pórticos y correas de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, de las series IPN, IPE, HEA, HEB o HEM, mediante uniones soldadas, para distancias entre apoyos de  $L < 10$  m, separación de 4 m entre pórticos y una altura de soportes de hasta 5 m. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con pintura de minio electrolítico con un espesor de 40 micras por mano. Incluso p/p de conexiones a cimentación, preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos retoques y/o desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

- CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-ENV 1090-1. Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.
- NTE-EAF. Estructuras de acero: Forjados.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.**

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la Obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

### **FASES DE EJECUCIÓN.**

- Replanteo y marcado de los ejes.
- Izado y presentación de los extremos del pórtico mediante grúa.
- Aplomado.
- Resolución de las uniones a la base de cimentación.
- Reglaje de la pieza y ajuste definitivo de las uniones.
- Comprobación final del aplomado.
- Reparación de defectos superficiales.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

La estructura será estable y transmitirá correctamente las cargas.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo

## **COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.**

Se medirá, en verdadera magnitud, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **PLACA DE ANCLAJE.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 100x100 mm y espesor 8 mm, con cuatro garrotas soldadas de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos retoques y/o desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.

UNE-ENV 1090-1. Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.

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.**

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la Obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

### **FASES DE EJECUCIÓN.**

- Replanteo y marcado de los ejes.
- Colocación y fijación provisional.
- Nivelación y aplomado.
- Comprobación final del aplomado.
- Reparación de defectos superficiales.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

La posición de la placa será correcta y estará ligada con la cimentación. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

#### **COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.**

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.

### **FORJADO DE LOSA MACIZA.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de forjado de losa maciza, horizontal, hasta 3 m de altura libre de planta, canto 24 cm, de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote; acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 22 kg/m<sup>2</sup>; encofrado y desencofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. Remate en borde de forjado con molde de poliestireno expandido para cornisa. Incluso p/p de nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos. Sin incluir repercusión de soportes.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Encofrado y desencofrado: NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.**

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.

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.

### **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo y montaje del encofrado, incluyendo voladizos, huecos, paso de instalaciones, colocación de goterones, molduras, etc.

Colocación de armaduras con separadores homologados.

Riego de encofrados y elementos del forjado.

Vertido y vibrado del hormigón.

Reglado y nivelación de la capa de compresión.

Curado del hormigón.

Desencofrado.

Comprobación de las medidas después del desencofrado.

Reparación de defectos superficiales.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

El forjado será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo

### **COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.**

Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

## **MURO DE HORMIGÓN.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de muro de hormigón de 30 cm de espesor medio, encofrado a dos caras y ejecutado en condiciones complejas con encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir; realizado con hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 50 kg/m<sup>3</sup>. Encofrado y desencofrado de los muros de hasta 3 m de altura, con paneles metálicos modulares. Incluso p/p de juntas y elementos para paso de instalaciones.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.**

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera en el plano de apoyo del muro, que presentará una superficie horizontal y limpia.

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.

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.

### **FASES DE EJECUCIÓN.**

- Comprobación de la situación de las armaduras de espera.
- Colocación de la armadura con separadores homologados.
- Colocación de elementos para paso de instalaciones.
- Formación de juntas.
- Encofrado a dos caras del muro.
- Puesta en obra del hormigón.
- Desencofrado.
- Curado del hormigón.
- Resolución de drenajes, mechinales y juntas de hormigonado.
- Limpieza de la superficie de coronación del muro.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Se evitará la circulación de vehículos y la colocación de cargas en las proximidades del trasdós del muro, hasta que se ejecute la estructura del edificio.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

### **COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.

### **HOJA INTERIOR DE FACHADA, DE FÁBRICA PARA REVESTIR.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Ejecución de hoja interior de cerramiento de fachada de 15 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco resistente de hormigón gris, sin hidrófugo, 40x20x15 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento M-7,5. Incluso p/p de enjarjes, mermas, roturas, formación de dinteles mediante piezas en "U" de hormigón en las que se colocará la armadura y el hormigón en obra, jambas y mochetas, cajeado en el perímetro de los huecos para alojar los elementos de fijación de la carpintería exterior, juntas de dilatación, ejecución de encuentros y puntos singulares.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

CTE. DB HE Ahorro de energía.

CTE. DB HS Salubridad.

NTE-FFB. Fachadas: Fábrica de bloques.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.**

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.

### **FASES DE EJECUCIÓN.**

- Replanteo, planta a planta.
- Comprobación del nivel del forjado terminado y rectificación de irregularidades.
- Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de piso preciso para pavimento e instalaciones.
- Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero.
- Colocación de miras.
- Marcado de hiladas en las miras.
- Tendido de hilos entre miras.
- Colocación de plomos fijos en las aristas.
- Colocación de las piezas por hiladas a nivel.
- Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada.

Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

### **COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>.

## **UNIDAD DE OBRA PTF010: PARTICIÓN DE FÁBRICA.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de partición de una hoja de 9 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11,5x9 cm, recibida con mortero de cemento M-5. Incluso p/p de aplomado y recibido de cercos y precercos, mermas y roturas.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- CTE. DB HR Protección frente al ruido.
- NTE-PTL. Particiones: Tabiques de ladrillo.

### **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.**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

### **FASES DE EJECUCIÓN.**

- Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, y que se dispone en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios.
- Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar.
- Colocación y aplomado de miras en las esquinas.
- Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios.
- Recibido a la obra de los elementos de fijación de cercos y precercos.
- Tendido de hilos entre miras.
- Colocación de las piezas por hiladas a nivel.
- Retirada de riostras y rastreles.
- Repaso de juntas y limpieza.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

- La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada.
- Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo

### **COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.**

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>.

### **RED DE TOMA DE TIERRA PARA ESTRUCTURA.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea de toma de tierra del edificio, 1 pica para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 14,3 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso punto de separación pica-cable, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexiónada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-18 y GUIA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.
- ITC-BT-26 y GUIA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **FASES DE EJECUCIÓN.**

- Replanteo.
- Conexionado del electrodo y la línea de enlace.
- Montaje del punto de puesta a tierra.
- Trazado de la línea principal de tierra.
- Sujeción.
- Trazado de derivaciones de tierra
- Conexionado de las derivaciones
- Conexionado a masa de la red.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

### **COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 40 A, para protección de la línea general de alimentación. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-13 y GUIA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **FASES DE EJECUCIÓN.**

- Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja.
- Fijación del marco.
- Colocación de la puerta.
- Conexionado.
- Colocación de tubos y piezas especiales.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

### **COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **RED DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE SERVICIOS GENERALES.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de red eléctrica de distribución interior de servicios generales, compuesta de los siguientes elementos: CUADRO DE SERVICIOS GENERALES formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte, 3 interruptores diferenciales de 10A (2P), 16A (2P) y 25A (2P) respectivamente; CIRCUITOS: 3 circuitos interiores para alumbrado y usos varios. Incluso tubo protector, elementos de fijación de las conducciones, cajas de derivación y regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexiónada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-10 y GUIA-BT-10. Previsión de cargas para suministros en baja tensión.
- ITC-BT-17 y GUIA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

### **FASES DE EJECUCIÓN.**

- Replanteo y trazado de conductos.
- Colocación de los armarios.
- Montaje de los componentes.
- Colocación y fijación de conductos.
- Conexionado de tubos y accesorios.
- Tendido de cables.
- Conexionado de cables.
- Colocación de mecanismos.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

### **COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

En Palencia, junio de 2013

La alumna,

M. Elena de Esteban Rodrigo

# DOCUMENTO 4: MEDICIONES

**Presupuesto parcial nº 1 Actuaciones Previas**

Nº	Ud	Descripción						Medición
1.1	M2	<b>Desbroce y limpieza superficial del terreno, por medios mecánicos, con tala y retirada de árboles y arbustos, arrancado de tocones, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zona de la nave		50,70	20,60		1.044,42	
		Zona de la solera exterior		50,70	10,00		507,00	
							1.551,42	1.551,42
		<b>Total m2 .....</b>						<b>1.551,42</b>
1.2	M3	<b>Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Vaciado para solera	1	50,70	30,60	0,15	232,71	
							232,71	232,71
		<b>Total m3 .....</b>						<b>232,71</b>
1.3	M3	<b>Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zapatatas	16	3,00	3,00	0,70	100,80	
			6	2,30	2,30	0,65	20,63	
			4	1,90	1,90	0,65	9,39	
		Vigas cimentación	18	3,10	0,40	0,40	8,93	
			8	2,90	0,40	0,40	3,71	
			1	17,00	0,40	0,70	4,76	
							148,22	148,22
		<b>Total m3 .....</b>						<b>148,22</b>
1.4	M3	<b>Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Compactación terreno bajo solera		50,70	30,60	0,15	232,71	
							232,71	232,71
		<b>Total m3 .....</b>						<b>232,71</b>
1.5	M3	<b>Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Vaciado	310,28				310,28	
		Zanjas	148,22				148,22	
		a deducir el 30% por aporte para compactación	-1	458,80		0,30	-137,64	

**Presupuesto parcial nº 1 Actuaciones Previas**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>		<b>Medición</b>
			320,86	320,86
			<b>Total m3 .....:</b>	<b>320,86</b>

**Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones**

Nº	Ud	Descripción						Medición		
2.1	M3	<b>Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
			Zapatas	16	3,00	3,00	0,10	14,40		
				6	2,30	2,30	0,10	3,17		
				4	1,90	1,90	0,10	1,44		
			Vigas cimentación	18	3,10	0,40	0,10	2,23		
				8	2,90	0,40	0,10	0,93		
				1	17,00	0,40	0,10	0,68		
								22,85	22,85	
			<b>Total m3 .....</b>							<b>22,85</b>
			2.2	M2	<b>Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Solera exterior	1	50,50				10,00		505,00		
Solera interior	1	50,50				20,40		1.030,20		
								1.535,20	1.535,20	
<b>Total m2 .....</b>							<b>1.535,20</b>			
2.3	Kg	<b>Acero corrugado B 400 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
			Acero para de cimentación: Vigas, zapatas y placas. Despiece en detalle de estructura	7.404				7.404,00		
							7.404,00	7.404,00		
<b>Total kg .....</b>							<b>7.404,00</b>			
2.4	M3	<b>Hormigón para armar HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40, ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocación. Según normas EHE.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
			Zapatas	16	3,00	3,00	0,70	100,80		
				6	2,30	2,30	0,65	20,63		
				4	1,90	1,90	0,65	9,39		
			Vigas cimentación	18	3,10	0,40	0,40	8,93		
				8	2,90	0,40	0,40	3,71		
				1	17,00	0,40	0,70	4,76		
								148,22	148,22	
			<b>Total m3 .....</b>							<b>148,22</b>

**Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición					
2.5	Ud	Placa de anclaje de acero E 275(A 42b) en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 40X40X1,8 cm., angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, totalmente colocado. Según normas MV y EHE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			10				10,00	
							10,00	10,00
			<b>Total ud .....:</b>					
2.6	Ud	Placa de anclaje de acero E 275(A 42b) en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 50X50X2 cm., angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, totalmente colocado. Según normas MV y EHE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			16				16,00	
							16,00	16,00
			<b>Total ud .....:</b>					

**Presupuesto parcial nº 3 Estructuras**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<b>3.1</b>	<b>Kg</b>	<b>Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.</b>						
		Pilares						
		HEB 160	1.960,77				1.960,77	
		HEB 220	8.572,2				8.572,20	
		Vigas						
		IPE 100	1.076,99				1.076,99	
		IPE 330, simple con cartelas	10.614,53				10.614,53	
		Redondos						
		Diámetro 12	58,05				58,05	
		Diametro 16	191,27				191,27	
							<u>22.473,81</u>	<u>22.473,81</u>
							<b>Total kg .....</b>	<b>22.473,81</b>
<b>3.2</b>	<b>Kg</b>	<b>Acero E 275(A 42b), en perfiles conformados de tubo rectangular, en estructura auxiliar de fachada para paneles metálicos, con uniones soldadas; i/p.p. de despuntes, soldadura, piezas especiales y dos manos de minio de plomo, totalmente montado y colocado.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Estructura auxiliar de fachada	1	424,00	2,18		924,32	
							<u>924,32</u>	<u>924,32</u>
							<b>Total kg .....</b>	<b>924,32</b>

**Presupuesto parcial nº 4 Albañilería**

Nº	Ud	Descripción						Medición	
4.1	M2	<b>Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Paramentos de bloques de hormigón	2	20,00		7,25	290,00	
				1	28,25		6,00	169,50	
				1	82,80		1,00	82,80	
							542,30	542,30	
<b>Total m2 .....:</b>								<b>542,30</b>	
4.2	M2	<b>Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero en perfil comercial de 0,60 y 0,50 mm. y núcleo central de poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor total de 70 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Paramentos verticales de cierre de paneles metálicos	1	20,00		6,25	125,00	
				1	22,30		5,00	111,50	
				1	50,25		5,00	251,25	
			a descontar huecos	-3	5,00		1,50	-22,50	
				-2	5,00		4,00	-40,00	
				-1	1,25		1,00	-1,25	
							424,00	424,00	
<b>Total m2 .....:</b>								<b>424,00</b>	
4.3	M2	<b>Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Tabique de ladrillo (almacén de fitosanitarios)	1	5,65		2,50	14,13	
				1	2,35		2,50	5,88	
			a descontar huecos	-1	0,90		2,10	-1,89	
							18,12	18,12	
<b>Total m2 .....:</b>								<b>18,12</b>	
4.4	M.	<b>Conducto de ventilación sencillo de piezas cerámicas de 35x23x30 cm., recibidas con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, i/p.p. piezas de desviación, rejilla de ventilación de PVC de 27,5x11 cm. y aspirador estático de hormigón de 35x35 cm., totalmente instalado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Conducto de ventilación del almacén de productos fitosanitarios	1				1,00	
<b>Total m. ....:</b>								<b>1,00</b>	

**Presupuesto parcial nº 5 Cubiertas**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>						<b>Medición</b>
<b>5.1</b>	<b>M.</b>	<b>Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Correas de cubierta tipo Z	16	50,50			808,00	
							<u>808,00</u>	808,00
							<b>Total m. ....:</b>	<b>808,00</b>
<b>5.2</b>	<b>M2</b>	<b>Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,5 mm. con núcleo de poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor de 40 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cubierta nave	2	50,50	10,30		1.040,30	
							<u>1.040,30</u>	1.040,30
							<b>Total m2 ....:</b>	<b>1.040,30</b>

**Presupuesto parcial nº 6 Revestimientos**

Nº	Ud	Descripción						Medición
<b>6.1</b>	<b>M2</b>	<b>Enfoscado a buena vista sin maestrear con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, regleado, i/p.p. de andamiaje, medido deduciendo huecos.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Revestimiento interior sobre paramentos de bloque de hormigón	3	20,00		7,25	435,00	
			1	28,00		6,00	168,00	
			1	5,60		2,50	14,00	
			1	33,75		1,00	33,75	
			1	20,25		1,00	20,25	
							<u>671,00</u>	671,00
							<b>Total m2 .....:</b>	<b>671,00</b>
<b>6.2</b>	<b>M2</b>	<b>Revoco a la tirolesa, sobre cualquier tipo de soporte con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/2 en paramentos verticales y horizontales, con gravilla silíceas de 2/5 mm. de machaqueo, proyectado manual o mecánicamente, i/p.p. de preparación del soporte, limpieza y andamiaje, medido deduciendo huecos.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Revoco exterior de los paramentos de hormigón	1	20,00		7,25	145,00	
			1	28,25		6,00	169,50	
			1	82,80		1,00	82,80	
							<u>397,30</u>	397,30
							<b>Total m2 .....:</b>	<b>397,30</b>
<b>6.3</b>	<b>M2</b>	<b>Falso techo de cartón yeso formado por una placa de yeso de 13 mm. de espesor, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 40 mm. cada 40 cm. y perfilera U de 34x31x34 mm., i/replanteo auxiliar, accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, montaje y desmontaje de andamios, totalmente terminado, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Falso techo del almacén de productos fitosanitarios	1	5,55	2,25		12,49	
							<u>12,49</u>	12,49
							<b>Total m2 .....:</b>	<b>12,49</b>

**Presupuesto parcial nº 7 Aislamiento e impermeabilización**

Nº	Ud	Descripción						Medición
7.1	M2	<b>Impermeabilización de solera constituida por: Emulsión asfáltica de base acuosa; lámina bituminosa de superficie no protegida, compuesta por una armadura de fieltro de fibra de vidrio 60 g/m2, recubierta por ambas caras con un mástico de betún oxidado, usando como material antiadherente un film plástico por ambas caras, con una masa nominal de 2 kg/m2; totalmente adherida al soporte con soplete; film de polietileno. Lista para verter capa de hormigón.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Solera interior de la nave	1.044,42				1.044,42	
							<u>1.044,42</u>	1.044,42
							<b>Total m2 .....:</b>	<b>1.044,42</b>
7.2	M.	<b>Sellado de juntas horizontales en soleras de hormigón con una anchura aproximada de 2 cm. y una profundidad de 1,5 cm. sobre fondo de juntas de D=25 mm. con un sellante de poliuretano monocomponente.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Juntas horizontales en solera	2	50,70			101,40	
			4	20,60			82,40	
							<u>183,80</u>	183,80
							<b>Total m. ....:</b>	<b>183,80</b>
7.3	M.	<b>Sellado de carpintería a obra (fábrica ladrillo o enfoscado) con una sección media de 7 mm. con silicona neutra, i/medios auxiliares y limpieza, medido en su verdadera longitud y realizado por personal especializado.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Puertas de acceso	2	15,00			30,00	
		Ventanas altas	3	15,00			45,00	
		Ventana baja	1	4,50			4,50	
							<u>79,50</u>	79,50
							<b>Total m. ....:</b>	<b>79,50</b>

**Presupuesto parcial nº 8 Pavimentos**

Nº	Ud	Descripción						Medición
<b>8.1</b>	<b>M2</b>	<b>Pavimento continuo con partículas metálicas en color gris sobre solera de hormigón o forjado, sin incluir éstos, con acabado monolítico incorporando 3 kg. de partículas metálicas y 1,5 kg. de cemento CEM II/B-M 32,5 R, i/replanteo de solera, encofrado y desencofrado, colocación del hormigón, regleado y nivelado de solera, fratasado mecánico, incorporación capa de rodadura, enlisado y pulimentado, curado del hormigón, aserrado de juntas y sellado con masilla de poliuretano de elasticidad permanente, medido en superficie realmente ejecutada.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Pavimento sobre solera en zona de almacenamiento	1	27,68	22,25		615,88	
		Pavimento sobre solera en zona de maquinaria	1	22,15	22,25		492,84	
			-1	5,70	2,35		-13,40	
							1.095,32	1.095,32
							<b>Total m2 .....:</b>	<b>1.095,32</b>
<b>8.2</b>	<b>M2</b>	<b>Solado de baldosa de gres de 50x50 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x31 cm., rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Baldosa suelo de almacén de productos fitosanitarios		5,60	2,25		12,60	
							12,60	12,60
							<b>Total m2 .....:</b>	<b>12,60</b>

**Presupuesto parcial nº 9 Alicatados**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
9.1	M2	Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
		Alicatado paredes almacén de productos fitosanitarios	2	5,55		2,30	25,53	
			2	2,25		2,30	10,35	
		a deducir huecos	-1	1,25		1,00	-1,25	
							34,63	34,63
						<b>Total m2 .....</b>		<b>34,63</b>

**Presupuesto parcial nº 10 Carpinterías**

Nº	Ud	Descripción						Medición	
10.1	M2	<b>Puerta corredera suspendida de una hoja, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado de 0,8 mm. sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra, totalmente instalada, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Puerta de acceso a la nave	2		5,00	5,00	50,00	
								50,00	50,00
<b>Total m2 .....:</b>							<b>50,00</b>		
10.2	M2	<b>Carpintería de aluminio lacado blanco, en ventanales fijos para escaparates menores de 4 m2. o cerramientos en general, para acristalar, compuesta por cerco sin carriles para persiana o cierre, junquillos y accesorios, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, incluso con p.p. de medios auxiliares.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Parte no practicable de ventanas altas	3	2,50		1,50	11,25	
								11,25	11,25
<b>Total m2 .....:</b>							<b>11,25</b>		
10.3	M2	<b>Carpintería de aluminio lacado blanco, en ventanas practicables de 2 hojas , mayores de 1 m2. y menores de 2 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Parte abatible de ventanas altas	3	2,50		1,50	11,25	
			Ventana de almacén de fitosanitarios	1	1,25		1,00	1,25	
						12,50	12,50		
<b>Total m2 .....:</b>							<b>12,50</b>		
10.4	M2	<b>Acristalamiento con luna incolora transparente, de 6 mm. de espesor, fijación sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora, incluso cortes del vidrio y colocación de junquillos.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Luna de ventanas altas abatibles	3	2,50		1,50	11,25	
			Luna fija de ventanas altas	3	2,50		1,50	11,25	
Luna de ventana almacén fitosanitarios	1	1,25		1,00	1,25				
						23,75	23,75		
<b>Total m2 .....:</b>							<b>23,75</b>		
10.5	Ud	<b>Precerco de pino de 90x35 mm. de escuadrilla, para puertas normalizadas de una hoja, totalmente montado, incluso p.p. de medios auxiliares.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Almacén de fitosanitarios	1				1,00	
								1,00	1,00
<b>Total ud .....:</b>							<b>1,00</b>		
10.6	Ud	<b>Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de sapelly para barnizar, con cerco directo de sapelly macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de sapelly 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	

**Presupuesto parcial nº 10 Carpinterías**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Almacén de fitosanitarios	1				1,00	
							<u>1,00</u>	1,00
						<b>Total ud .....</b>		<b>1,00</b>

**Presupuesto parcial nº 11 Electricidad e iluminación**

Nº	Ud	Descripción						Medición
11.1	Ud	Armario de protección, medida y seccionamiento para intemperie, para 2 contadores monofásicos, según normas de la Cía. Suministradora, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con panel de poliéster troquelado para 2 contadores monofásicos y reloj, 2 bases cortacircuitos tipo neozed de 100 A., 2 bornas de neutro de 25 mm2., 2 bloques de bornas de 2,5 mm2. y 2 bloques de bornas de 25 mm2. para conexión de salida de abonado; un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetálicos de 150 mm2. para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetálicos de 95 mm2. para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato. Incluso cableado de todo el conjunto con conductor de cobre tipo H07Z-R, de secciones y colores normalizados. Totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.						
<b>Total ud .....</b>							<b>1,00</b>	
11.2	Ud	Cuadro protección electrificación básica (5.750 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.						
<b>Total ud .....</b>							<b>1,00</b>	
11.3	M.	Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Alumbrado 1	1	48,50			48,50	
		Alumbrado 2	1	28,15			28,15	
<b>Total m. ....:</b>							<b>76,65</b>	<b>76,65</b>
11.4	M.	Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=23/gp5, conductores de cobre rígido de 6 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tomas uso general	1	35,60			35,60	
<b>Total m. ....:</b>							<b>35,60</b>	<b>35,60</b>
11.5	M.	Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Toma de fuerza	1	15,00			15,00	
<b>Total m. ....:</b>							<b>15,00</b>	<b>15,00</b>
11.6	Ud	Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Almacén de productos fitosanitarios	1				1,00	
<b>Total ud .....</b>							<b>1,00</b>	<b>1,00</b>
11.7	Ud	Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores, totalmente instalado.						

Alumna: María Elena de Esteban Rodrigo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

**Presupuesto parcial nº 11 Electricidad e iluminación**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Puntos de luz	2				2,00	
							2,00	2,00
		<b>Total ud .....</b>						<b>2,00</b>
<b>11.8</b>	<b>Ud</b>	<b>Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm<sup>2</sup> de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.</b>						
		Base esenchufes	4				4,00	
							4,00	4,00
		<b>Total ud .....</b>						<b>4,00</b>
<b>11.9</b>	<b>Ud</b>	<b>Torreta metálica para enchufes múltiples, incluyendo 4 bases de 16 A. tipo schuco, con toma de tierra lateral, cableado interior, totalmente instalada en montaje de superficie.</b>						
		Base enchufes	1				1,00	
							1,00	1,00
		<b>Total ud .....</b>						<b>1,00</b>
<b>11.10</b>	<b>Ud</b>	<b>Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm<sup>2</sup>, unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.</b>						
		Toma de tierra	1				1,00	
							1,00	1,00
		<b>Total ud .....</b>						<b>1,00</b>
<b>11.11</b>	<b>Ud</b>	<b>Brazo de tubo de acero pintado o galvanizado, de 33 mm. de diámetro, para sujeción mural, con luminaria de alumbrado viario, con alojamiento de equipo para lámparas de hasta 250 W VSAP, formado por acoplamiento inyectado con aleación ligera, reflector de aluminio hidroconformado y anodizado, cierre inyectado en metacrilato, totalmente instalado, incluyendo lámpara y accesorios de montaje.</b>						
		Iluminación exterior	1				1,00	
							1,00	1,00
		<b>Total ud .....</b>						<b>1,00</b>
<b>11.12</b>	<b>Ud</b>	<b>Luminaria para suspender de 1x58 W. AF y formar línea continua de iluminación, con difusor de lamas transversales de aluminio anodizado, con protección IP20 clase I, cuerpo de perfil de aluminio extruido, piezas especiales de unión, codos, finales, sistema de suspensión, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</b>						
		Luminarias	2				2,00	
							2,00	2,00
		<b>Total ud .....</b>						<b>2,00</b>

**Presupuesto parcial nº 11 Electricidad e iluminación**

Nº	Ud	Descripción						Medición
11.13	Ud	Luminaria estanca, en material plástico de 1x58 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Luminarias		1				1,00	
							1,00	1,00
							<b>Total ud .....:</b>	<b>1,00</b>
11.14	M.	Línea de distribución en baja tensión, desde Centro de Transformación de la Cía. hasta abonados, realizada con cables conductores de 4(1x50) mm <sup>2</sup> Al., RV 0,6/1 kV., formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores , relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, colocación de cinta de señalización, sin reposición de acera; incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	75,00			75,00	
							75,00	75,00
							<b>Total m. ....:</b>	<b>75,00</b>
11.15	Ud	Ayuda de albañilería a instalación de electricidad incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
							<b>Total ud.....:</b>	<b>1,00</b>

**Presupuesto parcial nº 12 Protección contra el fuego**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
12.1	Ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.	
			<b>Total ud.....: 3,00</b>
12.2	Ud	Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.	
			<b>Total ud.....: 3,00</b>

**Presupuesto parcial nº 13 Pinturas**

Nº	Ud	Descripción						Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
<b>13.1</b>	<b>M2</b>	<b>Pintura a la cal con dos manos en paramentos verticales y horizontales, de enfoscado, previa limpieza de salitres y polvo.</b>							
		Pintura interior de los paramentos de hormigón	3	20,00		7,25	435,00		
			1	28,00		6,00	168,00		
			1	5,60		2,50	14,00		
			1	33,75		1,00	33,75		
			1	20,25		1,00	20,25		
							<u>671,00</u>	<u>671,00</u>	
							<b>Total m2 .....:</b>	<b>671,00</b>	
<b>13.2</b>	<b>M2</b>	<b>Barnizado de carpintería de madera, interior o exterior con barniz uretanado con acabado satinado, dos manos, incluso imprimación y lijado.</b>							
		Barnizado de puerta interior	2	0,90		2,10	3,78		
							<u>3,78</u>	<u>3,78</u>	
							<b>Total m2.....:</b>	<b>3,78</b>	

**Presupuesto parcial nº 14 Seguridad y Salud**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>						<b>Medición</b>
14.1	1	<b>Según estudio básico de seguridad y salud.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Partida alzada	2.015				2.015,00	
							<u>2.015,00</u>	2.015,00
							<b>Total 1.....:</b>	<b>2.015,00</b>

**Presupuesto parcial nº 15 Control de Calidad y ensayos**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>						<b>Medición</b>
<b>15.1</b>	<b>1</b>	<b>Control de Calidad de la Edificación según el Plan de Control del Proyecto</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Partida alzada	1.520				1.520,00	
							<u>1.520,00</u>	1.520,00
							<b>Total 1.....:</b>	<b>1.520,00</b>

**Presupuesto parcial nº 16 Recogida y gestión de residuos**

Nº	Ud	Descripción	Medición					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
16.1	1	<b>Recogida y Gestión de residuos, según anexo a la memoria del proyecto</b>						
		Partida alzada	1.640				1.640,00	
							<u>1.640,00</u>	1.640,00
							<b>Total 1.....:</b>	<b>1.640,00</b>

# **DOCUMENTO 5: PRESUPUESTO**

# ÍNDICE PRESUPUESTO

## **1. Cuadro de precios**

- 1.1. Precios unidades de obra
- 1.2. Precios descompuestos según ejecución
- 1.3. Precios asignados

## **2. Presupuestos parciales**

## **3. Presupuestos generales**

## **4. Resumen general de presupuestos**

# **DOCUMENTO 5: PRESUPUESTO**

## **1. Cuadro de precios**

### **1.1. Precios unidades de obra**

Cuadro de precios			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
1	1 Según estudio básico de seguridad y salud.	1,03	UN EURO CON TRES CÉNTIMOS
2	1 Control de Calidad de la Edificación según el Plan de Control del Proyecto	1,03	UN EURO CON TRES CÉNTIMOS
3	1 Recogida y Gestión de residuos, según anexo a la memoria del proyecto	1,03	UN EURO CON TRES CÉNTIMOS
4	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno, por medios mecánicos, con tala y retirada de árboles y arbustos, arrancado de tocones, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	2,24	DOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
5	m3 Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	2,35	DOS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
6	m3 Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.	8,42	OCHO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
7	m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	8,52	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
8	m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	9,54	NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9	kg Acero corrugado B 400 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.	1,49	UN EURO CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
10	ud Placa de anclaje de acero E 275(A 42b) en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 40X40X1,8 cm., angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, totalmente colocado. Según normas MV y EHE.	32,15	TREINTA Y DOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
11	ud Placa de anclaje de acero E 275(A 42b) en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 50X50X2 cm., angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, totalmente colocado. Según normas MV y EHE.	43,44	CUARENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12	m3 Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.	48,31	CUARENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
13	m3 Hormigón para armar HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm <sup>2</sup> ., consistencia blanda, T <sub>máx</sub> .40, ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocación. Según normas EHE.	61,66	SESENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
14	m2 Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	16,54	DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
15	kg Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.	1,97	UN EURO CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
16	kg Acero E 275(A 42b), en perfiles conformados de tubo rectangular, en estructura auxiliar de fachada para paneles metálicos, con uniones soldadas; i/p.p. de despuntes, soldadura, piezas especiales y dos manos de minio de plomo, totalmente montado y colocado.	2,11	DOS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
17	m. Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada	9,32	NUEVE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
18	m2 Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m <sup>2</sup> .	19,90	DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
19	m2 Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m <sup>2</sup> .	14,94	CATORCE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
20	ud Ayuda de albañilería a instalación de electricidad incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares.	222,47	DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
21	m. Conducto de ventilación sencillo de piezas cerámicas de 35x23x30 cm., recibidas con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, i/p.p. piezas de desviación, rejilla de ventilación de PVC de 27,5x11 cm. y aspirador estático de hormigón de 35x35 cm., totalmente instalado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.	17,33	DIECISIETE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
22	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,5 mm. con núcleo de poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor de 40 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.	25,74	VEINTICINCO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
23	m2 Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero en perfil comercial de 0,60 y 0,50 mm. y núcleo central de poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor total de 70 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad.	13,44	TRECE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
24	m2 Falso techo de cartón yeso formado por una placa de yeso de 13 mm. de espesor, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 40 mm. cada 40 cm. y perfilería U de 34x31x34 mm., i/replanteo auxiliar, accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, montaje y desmontaje de andamios, totalmente terminado, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	17,89	DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
25	m2 Enfoscado a buena vista sin maestrear con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, regleado, i/p.p. de andamiaje, medido deduciendo huecos.	4,26	CUATRO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
26	m2 Revoco a la tirolesa, sobre cualquier tipo de soporte con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/2 en paramentos verticales y horizontales, con gravilla silíceo de 2/5 mm. de machaqueo, proyectado manual o mecánicamente, i/p.p. de preparación del soporte, limpieza y andamiaje, medido deduciendo huecos.	7,71	SIETE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
27	m2 Impermeabilización de solera constituida por: Emulsión asfáltica de base acuosa; lámina bituminosa de superficie no protegida, compuesta por una armadura de fieltro de fibra de vidrio 60 g/m2, recubierta por ambas caras con un mástico de betún oxidado, usando como material antiadherente un film plástico por ambas caras, con una masa nominal de 2 kg/m2; totalmente adherida al soporte con soplete; film de polietileno. Lista para verter capa de hormigón.	6,86	SEIS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
28	m. Sellado de juntas horizontales en soleras de hormigón con una anchura aproximada de 2 cm. y una profundidad de 1,5 cm. sobre fondo de juntas de D=25 mm. con un sellante de poliuretano monocomponente.	5,99	CINCO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
29	m. Sellado de carpintería a obra (fábrica ladrillo o enfoscado) con una sección media de 7 mm. con silicona neutra, i/medios auxiliares y limpieza, medido en su verdadera longitud y realizado por personal especializado.	2,05	DOS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
30	m2 Pavimento continuo con partículas metálicas en color gris sobre solera de hormigón o forjado, sin incluir éstos, con acabado monolítico incorporando 3 kg. de partículas metálicas y 1,5 kg. de cemento CEM II/B-M 32,5 R, i/replanteo de solera, encofrado y desencofrado, colocación del hormigón, regleado y nivelado de solera, fratasado mecánico, incorporación capa de rodadura, enlisado y pulimentado, curado del hormigón, aserrado de juntas y sellado con masilla de poliuretano de elasticidad permanente, medido en superficie realmente ejecutada.	5,98	CINCO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
31	m2 Solado de baldosa de gres de 50x50 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x31 cm., rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.	24,72	VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
32	m2 Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	15,04	QUINCE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
33	ud Precerco de pino de 90x35 mm. de escuadrilla, para puertas normalizadas de una hoja, totalmente montado, incluso p.p. de medios auxiliares.	51,88	CINCUENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
34	ud Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de sapelly para barnizar, con cerco directo de sapelly macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de sapelly 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	160,55	CIENTO SESENTA EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
35	m2 Carpintería de aluminio lacado blanco, en ventanas practicables de 2 hojas, mayores de 1 m2. y menores de 2 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	80,60	OCHENTA EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
36	m2 Carpintería de aluminio lacado blanco, en ventanales fijos para escaparates menores de 4 m2. o cerramientos en general, para acristalar, compuesta por cerco sin carriles para persiana o cierre, junquillos y accesorios, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, incluso con p.p. de medios auxiliares.	58,55	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
37	m2 Puerta corredera suspendida de una hoja, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado de 0,8 mm. sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra, totalmente instalada, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	89,03	OCHENTA Y NUEVE EUROS CON TRES CÉNTIMOS
38	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	4,59	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
39	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	4,97	CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
40	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=23/gp5, conductores de cobre rígido de 6 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	8,46	OCHO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
41	ud Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.	16,66	DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
42	ud Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm <sup>2</sup> de Cu, y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores, totalmente instalado.	32,24	TREINTA Y DOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
43	ud Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm <sup>2</sup> de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.	19,99	DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
44	ud Torreta metálica para enchufes múltiples, incluyendo 4 bases de 16 A. tipo schuco, con toma de tierra lateral, cableado interior, totalmente instalada en montaje de superficie.	30,65	TREINTA EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
45	ud Cuadro protección electrificación básica (5.750 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	189,54	CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
46	ud Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm <sup>2</sup> , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	182,53	CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
47	ud Brazo de tubo de acero pintado o galvanizado, de 33 mm. de diámetro, para sujeción mural, con luminaria de alumbrado viario, con alojamiento de equipo para lámparas de hasta 250 W VSAP, formado por acoplamiento inyectado con aleación ligera, reflector de aluminio hidroconformado y anodizado, cierre inyectado en metacrilato, totalmente instalado, incluyendo lámpara y accesorios de montaje.	221,85	DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
48	ud Luminaria para suspender de 1x58 W. AF y formar línea continua de iluminación, con difusor de lamas transversales de aluminio anodizado, con protección IP20 clase I, cuerpo de perfil de aluminio extruido, piezas especiales de unión, codos, finales, sistema de suspensión, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	162,45	CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
49	ud Luminaria estanca, en material plástico de 1x58 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	91,43	NOVENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
50	m. Línea de distribución en baja tensión, desde Centro de Transformación de la Cía. hasta abonados, realizada con cables conductores de 4(1x50) mm <sup>2</sup> Al., RV 0,6/1 kV., formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, colocación de cinta de señalización, sin reposición de acera; incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	19,24	DIECINUEVE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
51	ud Armario de protección, medida y seccionamiento para intemperie, para 2 contadores monofásicos, según normas de la Cía. Suministradora, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con panel de poliéster troquelado para 2 contadores monofásicos y reloj, 2 bases cortacircuitos tipo neozed de 100 A., 2 bornas de neutro de 25 mm <sup>2</sup> , 2 bloques de bornas de 2,5 mm <sup>2</sup> . y 2 bloques de bornas de 25 mm <sup>2</sup> . para conexión de salida de abonado; un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetálicos de 150 mm <sup>2</sup> . para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetálicos de 95 mm <sup>2</sup> . para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato. Incluso cableado de todo el conjunto con conductor de cobre tipo H07Z-R, de secciones y colores normalizados. Totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	648,00	SEISCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS

Cuadro de precios			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
52	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.	40,90	CUARENTA EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
53	ud Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.	8,61	OCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
54	m2 Acristalamiento con luna incolora transparente, de 6 mm. de espesor, fijación sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora, incluso cortes del vidrio y colocación de junquillos.	48,53	CUARENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
55	m2 Pintura a la cal con dos manos en paramentos verticales y horizontales, de enfoscado, previa limpieza de salitres y polvo.	0,94	NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
56	m2 Barnizado de carpintería de madera, interior o exterior con barniz uretanado con acabado satinado, dos manos, incluso imprimación y lijado.	9,47	NUEVE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

# **DOCUMENTO 5: PRESUPUESTO**

## **1. Cuadro de precios**

### **1.2. Precios descompuestos según ejecución**

## 1. Actuaciones Previas

---

<b>E02EAM030</b>	<b>m2 LIMPIEZA,TALA Y RETIR.ÁRBOLES</b>				<b>2,17</b>
	<i>Desbroce y limpieza superficial del terreno, por medios mecánicos, con tala y retirada de árboles y arbustos, arrancado de tocones, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.</i>				
	O010A070	0,15 h.	Peón ordinario	10,24	1,54
	M05PN010	0,01 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,61	0,34
	M10MM010	0,15 h.	Motosierra gasolina l=40cm.1,8CV	1,93	0,29
<b>E02EDM030</b>	<b>m3 EXC.VAC.A MÁQUINA T.COMPACTOS</b>				<b>2,28</b>
	<i>Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.</i>				
	O010A070	0,03 h.	Peón ordinario	10,24	0,31
	M05RN030	0,05 h.	Retrocargadora neum. 100 CV	39,39	1,97
<b>E02EZM030</b>	<b>m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO</b>				<b>9,26</b>
	<i>Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.</i>				
	O010A070	0,13 h.	Peón ordinario	10,24	1,33
	M05EN030	0,20 h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	39,65	7,93
<b>E02ESA010</b>	<b>m3 RELL/APIS.CIELO AB.MEC.C/APORTE</b>				<b>8,17</b>
	<i>Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.</i>				
	O010A070	0,07 h.	Peón ordinario	10,24	0,72
	M05PN010	0,03 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,61	1,01
	M07CB010	0,05 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	20,90	1,05
	M08NM020	0,02 h.	Motoniveladora de 200 CV	48,56	0,97
	M08RN010	0,09 h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 3 t.	6,75	0,61
	M08CA110	0,02 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	25,40	0,51
	P01AA010	1,10 m3	Tierra	3,00	3,30
<b>E02ET020</b>	<b>m3 TRANSP.VERTED.&lt;10km.CARGA MEC</b>				<b>8,27</b>
	<i>Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.</i>				
	M05RN025	0,13 h.	Retrocargadora neum. 90 CV	31,08	4,04
	M07CB010	0,19 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	20,90	3,97
	M07N060	1,00 m3	Canon de tierra a vertedero	0,26	0,26

## 2. Cimentaciones

---

<b>E04CM040</b>	<b>m3</b>	<b>HORM.LIMPIEZA HM-5/B/40 V.MANUAL</b>		<b>46,90</b>
		<i>Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.</i>		
		0010A070	0,50 h. Peón ordinario	10,24 5,12
		A01RH040	1,10 m3 HORMIGÓN HM-5/B/40	37,98 41,78
<b>E04SA020</b>	<b>m2</b>	<b>SOLER.HA-25/B/20/IIa 15cm.#15x15/8</b>		<b>16,06</b>
		<i>Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.</i>		
		E04SE070	0,15 m3 HORMIGÓN HA-25/B/20/IIa EN SOLERA	65,68 9,85
		E04AM090	1,30 m2 ME 15x15 A Ø 8-8 B500T 6x2,2	4,78 6,21
<b>E04AB010</b>	<b>kg</b>	<b>ACERO CORRUGADO B 400 S</b>		<b>1,45</b>
		<i>Acero corrugado B 400 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.</i>		
		0010B030	0,01 h. Oficial 1ª Ferrallista	10,71 0,11
		0010B040	0,01 h. Ayudante- Ferrallista	10,40 0,10
		P03AC090	1,08 kg Acero corrugado B 400 S	1,14 1,23
		P03AA020	0,01 kg Alambre atar 1,30 mm.	1,20 0,01
<b>E04MM010</b>	<b>m3</b>	<b>HORM HA-25/B/40/IIa CIM. V.MANUAL</b>		<b>59,86</b>
		<i>Hormigón para armar HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40, ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocación. Según normas EHE.</i>		
		0010A030	0,40 h. Oficial primera	10,71 4,28
		0010A070	0,40 h. Peón ordinario	10,24 4,10
		P01HC400	1,00 m3 Hormigón HA-25/B/40/IIa central	50,58 50,58
		M10HV220	0,40 h. Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,25 0,90
<b>E04AP030</b>	<b>ud</b>	<b>PLACA CIMEN.40X40X1,8cm.</b>		<b>31,21</b>
		<i>Placa de anclaje de acero E 275(A 42b) en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 40X40X1,8 cm., angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, totalmente colocado. Según normas MV y EHE.</i>		
		0010B130	0,88 h. Oficial 1ª Cerrajero	11,32 9,96
		P13TP020	24,07 kg Pletina 8/30 mm.	0,57 13,72
		P03AC210	3,79 kg Acero corrug. B 500 S pref.	0,55 2,08
		P03AL095	4,00 ud Tuerca acero D=16	0,17 0,68
		P03AL010	3,56 kg Acero laminado E 275(A 42b)	1,32 4,70
		P01DW090	0,10 ud Pequeño material	0,71 0,07
<b>E04AP040</b>	<b>ud</b>	<b>PLACA CIMEN.50X50X2cm.</b>		<b>42,17</b>

*Placa de anclaje de acero E 275(A 42b) en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 50X50X2 cm., angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, totalmente colocado. Según normas MV y EHE.*

O01OB130	1,16 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,32	13,13
P13TP020	37,73 kg	Pletina 8/30 mm.	0,57	21,51
P03AC210	3,79 kg	Acero corrug. B 500 S pref.	0,55	2,08
P03AL095	4,00 ud	Tuerca acero D=16	0,17	0,68
P03AL010	3,56 kg	Acero laminado E 275(A 42b)	1,32	4,70
P01DW090	0,10 ud	Pequeño material	0,71	0,07

### 3. Estructuras

---

<b>E05AA010</b>	<b>kg</b>	<b>ACERO E 275(A 42b) ESTR. SOLDADA</b>		<b>1,91</b>
<i>Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.</i>				
O01OB130	0,01 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,32	0,11
O01OB140	0,02 h.	Ayudante-Cerrajero	10,12	0,20
P03AL010	1,05 kg	Acero laminado E 275(A 42b)	1,32	1,39
P24OU050	0,01 kg	Minio electrolítico	8,37	0,08
P24WD010	0,01 kg	Disolvente universal	6,44	0,06
P01DW090	0,10 ud	Pequeño material	0,71	0,07
<b>E05AC020</b>	<b>kg</b>	<b>ACERO PERF. HUECOS ESTR. FACH.</b>		<b>2,05</b>
<i>Acero E 275(A 42b), en perfiles conformados de tubo rectangular, en estructura auxiliar de fachada para paneles metálicos, con uniones soldadas; i/p.p. de despuntes, soldadura, piezas especiales y dos manos de minio de plomo, totalmente montado y colocado.</i>				
O01OB130	0,04 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,32	0,45
O01OB140	0,04 h.	Ayudante-Cerrajero	10,12	0,40
P13TT080	1,05 kg	Tubo rectangular 80x60x3 mm.	0,82	0,86
P24OU050	0,01 kg	Minio electrolítico	8,37	0,08
P01DW090	0,37 ud	Pequeño material	0,71	0,26

## 4. Albañilería

---

<b>E06BHG030</b>	<b>m2</b>	<b>FÁB.BLOQ.HORMIG.GRIS 40x20x20 cm</b>		<b>19,32</b>
		<i>Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.</i>		
		O010A030	0,51 h. Oficial primera	10,71 5,46
		O010A070	0,26 h. Peón ordinario	10,24 2,66
		P01BG070	13,00 ud Bloque hormigón gris 40x20x20	0,50 6,50
		A01MA080	0,02 m3 MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	53,30 1,07
		A01RP040	0,02 m3 HORMIG. HA-25/B/20/I CENTRAL	50,69 1,01
		P03AC090	2,30 kg Acero corrugado B 400 S	1,14 2,62
<b>E07IMS180</b>	<b>m2</b>	<b>PANEL VERT. CH.PRELAC.70 P.EX.</b>		<b>13,05</b>
		<i>Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero en perfil comercial de 0,60 y 0,50 mm. y núcleo central de poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor total de 70 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad.</i>		
		O010A030	0,29 h. Oficial primera	10,71 3,11
		O010A050	0,29 h. Ayudante	10,40 3,02
		P05CS140	0,29 m2 Panel vert. ch.pr.2 caras 70	23,51 6,82
		P05CW010	1,00 ud Tornillería y pequeño material	0,10 0,10
<b>E06LD010</b>	<b>m2</b>	<b>FÁB.LADRILLO 1/2 p. HUECO DOBLE</b>		<b>14,50</b>
		<i>Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.</i>		
		O010A030	0,58 h. Oficial primera	10,71 6,21
		O010A050	0,29 h. Ayudante	10,40 3,02
		P01LH020	42,00 ud Ladrillo h. doble 25x12x8	0,10 4,20
		A01MA080	0,02 m3 MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	53,30 1,07
<b>E06WCC010</b>	<b>m.</b>	<b>CONDUCTO VENT.CERÁM. SENCILLO</b>		<b>16,83</b>
		<i>Conducto de ventilación sencillo de piezas cerámicas de 35x23x30 cm., recibidas con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, i/p.p. piezas de desviación, rejilla de ventilación de PVC de 27,5x11 cm. y aspirador estático de hormigón de 35x35 cm., totalmente instalado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.</i>		
		O010A030	0,29 h. Oficial primera	10,71 3,11
		O010A050	0,29 h. Ayudante	10,40 3,02
		P10CC030	3,70 ud Pieza cerám. ventil. 35x23x30	1,72 6,36
		P10CC040	0,40 ud Pieza cerám. des. 35x23x30	1,91 0,76

P10CW070	0,40 ud	Rejilla ventilac. PVC 27,5x11 cm	1,51	0,60
P10CH070	0,15 ud	Aspirador estático horm.35x35	16,33	2,45
A01MA080	0,01 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	53,30	0,53

## 5. Cubiertas

---

<b>E05AC030</b>	<b>m.</b>	<b>CORREA CHAPA PERF. TIPO Z</b>			<b>9,05</b>
		<i>Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada</i>			
		0010B130	0,20 h.	Oficial 1ª Cerrajero	2,26
		0010B140	0,05 h.	Ayudante-Cerrajero	0,51
		P03AL080	1,05 m.	Correa ZF chapa	6,28
<b>E07IMP023</b>	<b>m2</b>	<b>CUB.PANEL CHAPA PRELACA+GALVA-40</b>			<b>24,99</b>
		<i>Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,5 mm. con núcleo de poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor de 40 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.</i>			
		0010A030	0,23 h.	Oficial primera	2,46
		0010A050	0,23 h.	Ayudante	2,39
		P05CS013	1,00 m2	Panel chapa prelac.galvan.40 mm.	20,04
		P05CW010	1,00 ud	Tornillería y pequeño material	0,10

## 6. Revestimientos

---

<b>E08PFA030</b>	<b>m2</b>	<b>ENFOSCADO BUENA VISTA 1/6 VERTI.</b>		<b>4,14</b>
<i>Enfoscado a buena vista sin maestrear con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, regleado, i/p.p. de andamiaje, medido deduciendo huecos.</i>				
O01OA030	0,19 h.	Oficial primera	10,71	2,03
O01OA050	0,10 h.	Ayudante	10,40	1,04
A01MA080	0,02 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	53,30	1,07
<b>E08PKT010</b>	<b>m2</b>	<b>REVOCO A LA TIROLESA 1/2</b>		<b>7,49</b>
<i>Revoco a la tirolesa, sobre cualquier tipo de soporte con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/2 en paramentos verticales y horizontales, con gravilla silícea de 2/5 mm. de machaqueo, proyectado manual o mecánicamente, i/p.p. de preparación del soporte, limpieza y andamiaje, medido deduciendo huecos.</i>				
O01OA030	0,32 h.	Oficial primera	10,71	3,43
O01OA050	0,16 h.	Ayudante	10,40	1,66
O01OA070	0,05 h.	Peón ordinario	10,24	0,51
P01AG090	0,02 m3	Gravilla silícea 2/5 machaqueo	11,29	0,23
A01MA040	0,02 m3	MORTERO CEMENTO 1/2	82,44	1,65
P01DW050	0,01 m3	Agua	0,76	0,01
<b>E08FAK010</b>	<b>m2</b>	<b>F.TECHO CARTÓN YESO LISO 13mm</b>		<b>17,37</b>
<i>Falso techo de cartón yeso formado por una placa de yeso de 13 mm. de espesor, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 40 mm. cada 40 cm. y perfilería U de 34x31x34 mm., i/replanteo auxiliar, accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, montaje y desmontaje de andamios, totalmente terminado, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.</i>				
O01OA030	0,32 h.	Oficial primera	10,71	3,43
O01OA050	0,32 h.	Ayudante	10,40	3,33
P04PY030	1,05 m2	Placa yeso terminac.normal 13 mm	4,80	5,04
P04PW040	0,47 kg	Pasta para juntas placas de yeso	0,83	0,39
P04PW010	1,89 m.	Cinta juntas placas cart-yeso	0,07	0,13
P04PW150	0,70 m.	Perfil laminado U 34x31x34 mm	1,06	0,74
P04TW070	2,60 m.	Perfil techo continuo T/C	1,23	3,20
P04PW090	10,00 ud	Tornillo PM-25 mm.	0,01	0,10
P04PW100	5,00 ud	Tornillo MM-9,5 mm.	0,03	0,15
P04TW080	0,32 ud	Pieza empalme techo T-40	0,26	0,08
P04TW090	1,26 ud	Horquilla techo T-40	0,38	0,48
P04PW030	0,53 kg	Pasta de agarre para placa yeso	0,57	0,30

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

## 7. Aislamiento e impermeabilización

---

<b>E09IAP210</b>	<b>m2</b>	<b>IMPERM. SOLERA L.ASF.+GEOTEXT.</b>		<b>6,66</b>
<i>Impermeabilización de solera constituida por: Emulsión asfáltica de base acuosa; lámina bituminosa de superficie no protegida, compuesta por una armadura de fieltro de fibra de vidrio 60 g/m2, recubierta por ambas caras con un mástico de betún oxidado, usando como material antiadherente un film plástico por ambas caras, con una masa nominal de 2 kg/m2; totalmente adherida al soporte con soplete; film de polietileno. Lista para verter capa de hormigón.</i>				
O010A030	0,20 h.	Oficial primera	10,71	2,14
O010A050	0,20 h.	Ayudante	10,40	2,08
P06BI020	0,30 kg	Emuls.asfált. de base acuosa	1,70	0,51
P06BL010	1,10 m2	L.oxiasf.2kg/m2 LO-20-FV(60g/m2)	1,46	1,61
P07WA190	1,10 m.	Film protector polietileno	0,29	0,32
<b>E09J050</b>	<b>m.</b>	<b>SELLADO JUNTAS SOLERAS</b>		<b>5,82</b>
<i>Sellado de juntas horizontales en soleras de hormigón con una anchura aproximada de 2 cm. y una profundidad de 1,5 cm. sobre fondo de juntas de D=25 mm. con un sellante de poliuretano monocomponente.</i>				
O010A030	0,04 h.	Oficial primera	10,71	0,43
P06SI070	1,00 ud	Cartucho poliuretano para sellar	4,67	4,67
P06SI080	1,00 m.	Fondo de juntas para sellado	0,72	0,72
<b>E09J080</b>	<b>m.</b>	<b>SELL.CARPIN.A OBRA C/SILIC.NEUT.</b>		<b>1,99</b>
<i>Sellado de carpintería a obra (fábrica ladrillo o enfoscado) con una sección media de 7 mm. con silicona neutra, i/medios auxiliares y limpieza, medido en su verdadera longitud y realizado por personal especializado.</i>				
O010A050	0,04 h.	Ayudante	10,40	0,42
P01UJ030	1,00 m.	Sellado silicona neutra e=7 mm.	1,57	1,57

## 8. Pavimentos

---

<b>E10CCT100</b>	<b>m2</b>	<b>PAVI.CONTINUO PARTÍCU.METÁL.GRIS</b>		<b>5,81</b>
<p><i>Pavimento continuo con partículas metálicas en color gris sobre solera de hormigón o forjado, sin incluir éstos, con acabado monolítico incorporando 3 kg. de partículas metálicas y 1,5 kg. de cemento CEM II/B-M 32,5 R, i/replanteo de solera, encofrado y desencofrado, colocación del hormigón, regleado y nivelado de solera, fratasado mecánico, incorporación capa de rodadura, enlisado y pulimentado, curado del hormigón, aserrado de juntas y sellado con masilla de poliuretano de elasticidad permanente, medido en superficie realmente ajecutada.</i></p>				
P08CT070	1,00 m2	Pavimento continuo par.met.gris	4,61	4,61
P08SW020	0,52 m.	Sellado de juntas 3 mm.	2,31	1,20
<b>E10EGB063</b>	<b>m2</b>	<b>SOLADO GRES 50x50 cm.</b>		<b>24,00</b>
<p><i>Solado de baldosa de gres de 50x50 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x31 cm., rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.</i></p>				
O01OA030	0,28 h.	Oficial primera	10,71	3,00
O01OA050	0,28 h.	Ayudante	10,40	2,91
O01OA070	0,17 h.	Peón ordinario	10,24	1,74
P08GB080	1,05 m2	Baldosa gres 50x50 cm.	12,54	13,17
P08GR010	1,05 m.	Rodapié gres 8x31 cm.	1,29	1,35
A01MA080	0,03 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	53,30	1,60
P01AA020	0,02 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,34	0,23
A01AL090	0,00 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL-V 22,5	128,16	0,00
P01CC120	0,00 t.	Cemento blanco BL-V 22,5 sacos	214,00	0,00

## 9. Alicatados

---

<b>E11ABC010</b>	<b>m2</b>	<b>ALIC.AZULE.BLANCO 15x15 T.ÚNICO</b>		<b>14,60</b>
<i>Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.</i>				
O010A030	0,30 h.	Oficial primera	10,71	3,21
O010A050	0,30 h.	Ayudante	10,40	3,12
O010A070	0,15 h.	Peón ordinario	10,24	1,54
P09AC020	1,05 m2	Azulejo blanco 15x15 tipo único	5,40	5,67
A01MA140	0,02 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 C/ A.MIGA	53,02	1,06
A01AL090	0,00 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL-V 22,5	128,16	0,00

## 10. Carpinterías

---

<b>E14CGC010</b>	<b>m2</b>	<b>PUERTA CORRED.SUSP.CH.PLEGADA</b>			<b>86,44</b>	
		<i>Puerta corredera suspendida de una hoja, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado de 0,8 mm. sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra, totalmente instalada, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.</i>				
		O01OB130	0,20 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,32	2,26
		O01OB140	0,20 h.	Ayudante-Cerrajero	10,12	2,02
		P13CG230	1,00 m2	Puerta corredera suspendida	71,29	71,29
		P13CX230	0,16 ud	Transporte a obra	67,95	10,87
<b>E13ALR010</b>	<b>m2</b>	<b>VENT.AL.LB. FIJO ESCAPARATE &lt;4m2</b>				<b>56,84</b>
		<i>Carpintería de aluminio lacado blanco, en ventanales fijos para escaparates menores de 4 m2. o cerramientos en general, para acristalar, compuesta por cerco sin carriles para persiana o cierre, junquillos y accesorios, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, incluso con p.p. de medios auxiliares.</i>				
		O01OB130	0,21 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,32	2,38
		O01OB140	0,11 h.	Ayudante-Cerrajero	10,12	1,11
		P12PW010	4,00 m.	Premarco aluminio	2,31	9,24
		P12LE010	1,00 m2	Ventanal cerr.fijo p/vid.senc.	44,11	44,11
<b>E13ALA280</b>	<b>m2</b>	<b>VENT.AL.LB. PRACTICABLES 2 HOJAS</b>				<b>78,25</b>
		<i>Carpintería de aluminio lacado blanco, en ventanas practicables de 2 hojas , mayores de 1 m2. y menores de 2 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.</i>				
		O01OB130	0,24 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,32	2,72
		O01OB140	0,12 h.	Ayudante-Cerrajero	10,12	1,21
		P12PW010	4,00 m.	Premarco aluminio	2,31	9,24
		P12LV160	1,00 m2	Ventanas practicables >1m2.<2m2	65,08	65,08
<b>E27ALA050</b>	<b>m2</b>	<b>LUNA INCOLORA 6 mm.</b>				<b>47,12</b>
		<i>Acristalamiento con luna incolora transparente, de 6 mm. de espesor, fijación sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora, incluso cortes del vidrio y colocación de junquillos.</i>				
		P14AA050	1,01 m2	Luna pulida incolora 6mm.	46,65	47,12
<b>E12CPS020</b>	<b>ud</b>	<b>PRECERCO PINO 90x35 mm.P/1 HOJA</b>				<b>50,37</b>
		<i>Precerco de pino de 90x35 mm. de escuadrilla, para puertas normalizadas de una hoja, totalmente montado, incluso p.p. de medios auxiliares.</i>				
		O01OB160	0,15 h.	Ayudante-Carpintero	9,68	1,45
		P11PP020	5,30 m.	Precerco de pino 90x40 mm.	9,23	48,92
<b>E12PPL020</b>	<b>ud</b>	<b>P.P. LISA HUECA, SAPELLY P/BARN.</b>				<b>155,87</b>

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

*Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de sapelly para barnizar, con cerco directo de sapelly macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de sapelly 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.*

O01OB150	0,90 h.	Oficial 1ª Carpintero	11,38	10,24
O01OB160	0,45 h.	Ayudante-Carpintero	9,68	4,36
P11PD040	5,20 m.	Cerco dir. sapelly m. 70x50 mm.	13,33	69,32
P11TL040	10,20 m.	Tapajunt. DM LR sapelly 70x10	1,23	12,55
P11CH020	1,00 ud	P.paso CLH sapelly p/barnizar	44,66	44,66
P11RB040	3,00 ud	Pernio latón 80/95 mm. codillo	0,52	1,56
P11WP080	18,00 ud	Tornillo ensamble zinc/pavón	0,02	0,36
P11RP010	1,00 ud	Pomo latón normal con resbalón	12,82	12,82

## 11. Electricidad e iluminación

---

<b>E18PM010</b>	<b>ud</b>	<b>ARMARIO PROT/MED/SECC. 2 MONOF.</b>		<b>629,13</b>
<p><i>Armario de protección, medida y seccionamiento para intemperie, para 2 contadores monofásicos, según normas de la Cía. Suministradora, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con panel de poliéster troquelado para 2 contadores monofásicos y reloj, 2 bases cortacircuitos tipo neozed de 100 A., 2 bornas de neutro de 25 mm2., 2 bloques de bornas de 2,5 mm2. y 2 bloques de bornas de 25 mm2. para conexión de salida de abonado; un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetalicos de 150 mm2. para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetalicos de 95 mm2. para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato. Incluso cableado de todo el conjunto con conductor de cobre tipo H07Z-R, de secciones y colores normalizados. Totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.</i></p>				
O01OB200	0,86 h.	Oficial 1ª Electricista	11,44	9,84
O01OB210	0,86 h.	Oficial 2ª Electricista	11,15	9,59
P15FB100	1,00 ud	Módulo medida 2 cont. monof.	348,15	348,15
P15FB130	1,00 ud	Módulo seccionamiento 3 fus.	234,88	234,88
P15FB140	1,00 ud	Cableado de módulos	16,73	16,73
P01DW090	14,00 ud	Pequeño material	0,71	9,94
<b>E15SM010</b>	<b>ud</b>	<b>CUADRO PROTEC. E. BÁSICA (5.750 W)</b>		<b>184,02</b>
<p><i>Cuadro protección electrificación básica (5.750 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.</i></p>				
O01OB200	0,40 h.	Oficial 1ª Electricista	11,44	4,58
P15FB010	1,00 ud	Arm. puerta opaca 12 mód.	20,29	20,29
P15FD010	1,00 ud	Interr.auto.difer. 2x25 A 30mA	75,42	75,42
P15FE010	1,00 ud	PIA (I+N) 10 A.	20,06	20,06
P15FE020	1,00 ud	PIA (I+N) 16 A	20,45	20,45
P15FE030	1,00 ud	PIA (I+N) 20 A	21,06	21,06
P15FE040	1,00 ud	PIA (I+N) 25 A	21,45	21,45
P01DW090	1,00 ud	Pequeño material	0,71	0,71
<b>E15CM020</b>	<b>m.</b>	<b>CIRCUITO MONOF. COND. Cu 2,5 mm2 +TT</b>		<b>4,83</b>
<p><i>Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</i></p>				
O01OB200	0,15 h.	Oficial 1ª Electricista	11,44	1,72
O01OB210	0,15 h.	Oficial 2ª Electricista	11,15	1,67
P15GB020	1,00 m.	Tubo PVC p.estruc.D=16 mm.	0,13	0,13
P15GA020	3,00 m.	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm2 Cu	0,20	0,60
P01DW090	1,00 ud	Pequeño material	0,71	0,71

<b>E15CM040</b>	<b>m.</b>	<b>CIRCUITO MONOF. COND. Cu 6 mm2 + TT</b>		<b>8,21</b>
<i>Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=23/gp5, conductores de cobre rígido de 6 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</i>				
O01OB200	0,25 h.	Oficial 1ª Electricista	11,44	2,86
O01OB210	0,25 h.	Oficial 2ª Electricista	11,15	2,79
P15GB030	1,00 m.	Tubo PVC p.estruc.D=23 mm.	0,20	0,20
P15GA040	3,00 m.	Cond. ríg. 750 V 6 mm2 Cu	0,55	1,65
P01DW090	1,00 ud	Pequeño material	0,71	0,71
<b>E15CM010</b>	<b>m.</b>	<b>CIRCUITO MONOF. COND. Cu 1,5 mm2</b>		<b>4,46</b>
<i>Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</i>				
O01OB200	0,15 h.	Oficial 1ª Electricista	11,44	1,72
O01OB210	0,15 h.	Oficial 2ª Electricista	11,15	1,67
P15GB010	1,00 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,10	0,10
P15GA010	2,00 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,13	0,26
P01DW090	1,00 ud	Pequeño material	0,71	0,71
<b>E15ML010</b>	<b>ud</b>	<b>PUNTO LUZ SENCILLO</b>		<b>16,17</b>
<i>Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.</i>				
O01OB200	0,30 h.	Oficial 1ª Electricista	11,44	3,43
O01OB220	0,30 h.	Ayudante-Electricista	10,56	3,17
P15GB010	8,00 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,10	0,80
P15GA010	16,00 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,13	2,08
P15HE010	1,00 ud	Interruptor unipolar	5,98	5,98
P01DW090	1,00 ud	Pequeño material	0,71	0,71
<b>E15ML020</b>	<b>ud</b>	<b>PUNTO LUZ CONMUTADO</b>		<b>31,30</b>
<i>Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu, y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores, totalmente instalado.</i>				
O01OB200	0,50 h.	Oficial 1ª Electricista	11,44	5,72
O01OB220	0,50 h.	Ayudante-Electricista	10,56	5,28
P15GB010	13,00 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,10	1,30
P15GA010	39,00 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,13	5,07
P15HE020	2,00 ud	Conmutador	6,61	13,22

	P01DW090	1,00 ud	Pequeño material	0,71	0,71
<b>E15MOB020</b>	<b>ud</b>		<b>BASE ENCHUFE SCHUCO</b>		<b>19,41</b>
	<i>Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm<sup>2</sup> de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.</i>				
	O01OB200	0,50 h.	Oficial 1ª Electricista	11,44	5,72
	O01OB220	0,50 h.	Ayudante-Electricista	10,56	5,28
	P15GB010	6,00 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,10	0,60
	P15GA020	18,00 m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm <sup>2</sup> Cu	0,20	3,60
	P15HE090	1,00 ud	Base ench. schuco	3,50	3,50
	P01DW090	1,00 ud	Pequeño material	0,71	0,71
<b>E15MOT010</b>	<b>ud</b>		<b>TORRETA MET. 4 TOMAS 16 A.</b>		<b>29,76</b>
	<i>Torreta metálica para enchufes múltiples, incluyendo 4 bases de 16 A. tipo schuco, con toma de tierra lateral, cableado interior, totalmente instalada en montaje de superficie.</i>				
	O01OB200	0,40 h.	Oficial 1ª Electricista	11,44	4,58
	P15IA010	1,00 ud	Torreta metal. 4 tomas 16 A.	24,47	24,47
	P01DW090	1,00 ud	Pequeño material	0,71	0,71
<b>E15TI020</b>	<b>ud</b>		<b>TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA</b>		<b>177,21</b>
	<i>Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm<sup>2</sup>, unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.</i>				
	O01OB200	1,00 h.	Oficial 1ª Electricista	11,44	11,44
	O01OB220	1,00 h.	Ayudante-Electricista	10,56	10,56
	P15EA010	1,00 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	12,50	12,50
	P15EB010	20,00 m.	Conduc. cobre desnudo 35 mm <sup>2</sup>	6,01	120,20
	P15ED030	1,00 ud	Sold. aluminio t. cable/placa	2,85	2,85
	P15EC010	1,00 ud	Registro de comprobación + tapa	9,65	9,65
	P15EC020	1,00 ud	Puente de prueba	9,30	9,30
	P01DW090	1,00 ud	Pequeño material	0,71	0,71
<b>E16EEM010</b>	<b>ud</b>		<b>BRAZO INCL. 15° D=33 VSAP 250 W.</b>		<b>215,39</b>
	<i>Brazo de tubo de acero pintado o galvanizado, de 33 mm. de diámetro, para sujeción mural, con luminaria de alumbrado viario, con alojamiento de equipo para lámparas de hasta 250 W VSAP, formado por acoplamiento inyectado con aleación ligera, reflector de aluminio hidroconformado y anodizado, cierre inyectado en metacrilato, totalmente instalado, incluyendo lámpara y accesorios de montaje.</i>				
	O01OB200	1,00 h.	Oficial 1ª Electricista	11,44	11,44
	P16AE090	1,00 ud	Lumi.A.viario c/e VSAP 125 W.	139,43	139,43

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

	P16AF090	1,00 ud	Brazo incli. 15º tubo 33	32,52	32,52
	P16EE020	1,00 ud	Lámp. VSAP 220 V. 95 W.	31,29	31,29
	P01DW090	1,00 ud	Pequeño material	0,71	0,71
<b>E16IAC030</b>	<b>ud</b>		<b>LUM.ESPAC.PARA LÍNEA CONT. 1x58W</b>		<b>157,72</b>
	<i>Luminaria para suspender de 1x58 W. AF y formar línea continua de iluminación, con difusor de lamas transversales de aluminio anodizado, con protección IP20 clase I, cuerpo de perfil de aluminio extruido, piezas especiales de unión, codos, finales, sistema de suspensión, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</i>				
	O01OB200	0,60 h.	Oficial 1ª Electricista	11,44	6,86
	O01OB220	0,60 h.	Ayudante-Electricista	10,56	6,34
	P16BF030	1,00 ud	Conj.lum.espa. 1x58 W. s/acs.	133,80	133,80
	P16EC080	1,00 ud	Tubo fluorescente 33/58 W.	10,01	10,01
	P01DW090	1,00 ud	Pequeño material	0,71	0,71
<b>E16IAB040</b>	<b>ud</b>		<b>LUMINARIA ESTANCA 1x58 W.</b>		<b>88,77</b>
	<i>Luminaria estanca, en material plástico de 1x58 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</i>				
	O01OB200	0,40 h.	Oficial 1ª Electricista	11,44	4,58
	O01OB220	0,40 h.	Ayudante-Electricista	10,56	4,22
	P16BB040	1,00 ud	Luminaria estanca 1x58 W. AF	69,25	69,25
	P16EC080	1,00 ud	Tubo fluorescente 33/58 W.	10,01	10,01
	P01DW090	1,00 ud	Pequeño material	0,71	0,71
<b>E18CAA010</b>	<b>m.</b>		<b>LÍN.SUBT.ACE.B.T.4(1x50) Al.</b>		<b>18,68</b>
	<i>Línea de distribución en baja tensión, desde Centro de Transformación de la Cía. hasta abonados, realizada con cables conductores de 4(1x50) mm2 Al., RV 0,6/1 kV., formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, colocación de cinta de señalización, sin reposición de acera; incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.</i>				
	O01OB200	0,08 h.	Oficial 1ª Electricista	11,44	0,92
	O01OB210	0,08 h.	Oficial 2ª Electricista	11,15	0,89
	E02EZM010	0,35 m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.	5,00	1,75

E02ESZ060	0,30 m3	RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT	5,12	1,54
P15AH010	1,00 m.	Cinta señalizadora	0,18	0,18
P15AH200	1,00 m.	Placa cubrecables	5,33	5,33
P15AL010	4,00 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 50 mm2 Al	1,84	7,36
P01DW090	1,00 ud	Pequeño material	0,71	0,71
<b>E06WA010</b>	<b>ud</b>	<b>AYUDA ALBAÑILERÍA A ELECTRIC.</b>		<b>215,99</b>
		<i>Ayuda de albañilería a instalación de electricidad incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares.</i>		
P01WA010	0,25 ud	Ayuda de albañilería	863,96	215,99

## 12. Protección contra el fuego

---

<b>E26FEA010</b>	<b>ud</b>	<b>EXTINTOR POLVO ABC 3 kg.PR.INC</b>		<b>39,71</b>
<i>Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.</i>				
O010A060	0,10 h.	Peón especializado	10,32	1,03
P23FJ010	1,00 ud	Extintor polvo ABC 3 kg. pr.inc.	38,68	38,68
<b>E26FJ010</b>	<b>ud</b>	<b>SEÑAL POLIESTIRENO EXTINTOR</b>		<b>8,36</b>
<i>Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.</i>				
O010A060	0,25 h.	Peón especializado	10,32	2,58
P23FK010	1,00 ud	Señal poliestireno extintor. Fotolu.	5,78	5,78

## 13. Pinturas

---

<b>E28IC010</b>	<b>m2</b>	<b>PINTURA A LA CAL</b>			<b>0,91</b>
		<i>Pintura a la cal con dos manos en paramentos verticales y horizontales, de enfoscado, previa limpieza de salitres y polvo.</i>			
		O01OB230	0,06 h.	Oficial 1ª Pintor	10,71      0,64
		P24CC010	0,70 kg	Cal	0,38      0,27
<b>E28MB005</b>	<b>m2</b>	<b>BARNI.MADERA SATINADO 2 MAN.</b>			<b>9,19</b>
		<i>Barnizado de carpintería de madera, interior o exterior con barniz uretanado con acabado satinado, dos manos, incluso imprimación y lijado.</i>			
		O01OB230	0,26 h.	Oficial 1ª Pintor	10,71      2,78
		O01OB240	0,26 h.	Ayudante-Pintor	10,40      2,70
		P24MA010	0,11 kg	Tapaporos	9,91      1,09
		P24MB030	0,25 l.	Barniz univer.satina.(uretanado)	10,26      2,57
		P24WW220	0,05 ud	Pequeño material	0,92      0,05

## 14. Seguridad y Salud

---



## 15. Control de Calidad y ensayos

---



## 16. Recogida y gestión de residuos

---

16.1      1      **Recogida y Gestión de residuos**      1,00

*Recogida y Gestión de residuos, según anexo a la memoria del proyecto*

# **DOCUMENTO 5: PRESUPUESTO**

## **1. Cuadro de precios**

### **1.3. Precios asignados**

## 1. Empleo de precios unitarios: MANO DE OBRA

O01OB240	Ayudante-Pintor 0,26 h. / m2 E28MB005 BARNI.MADERA SATINADO 2 MAN.	0,98 h.
O01OB230	Oficial 1ª Pintor 0,06 h. / m2 E28IC010 PINTURA A LA CAL 0,26 h. / m2 E28MB005 BARNI.MADERA SATINADO 2 MAN.	41,24 h.
O01OB220	Ayudante-Electricista 0,30 h. / ud E15ML010 PUNTO LUZ SENCILLO 0,50 h. / ud E15ML020 PUNTO LUZ CONMUTADO 0,50 h. / ud E15MOB020 BASE ENCHUFE SCHUCO 1,00 h. / ud E15TI020 TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA 0,60 h. / ud E16IAC030 LUM.ESPAC.PARA LÍNEA CONT. 1x58W 0,40 h. / ud E16IAE040 LUMINARIA ESTANCA 1x58 W.	5,90 h.
O01OB210	Oficial 2ª Electricista 0,15 h. / m. E15CM010 CIRCUITO MONOF. COND. Cu 1,5 mm2 0,15 h. / m. E15CM020 CIRCUITO MONOF. COND. Cu 2,5 mm2 +TT 0,25 h. / m. E15CM040 CIRCUITO MONOF. COND. Cu 6 mm2 + TT 0,86 h. / ud E18PM010 ARMARIO PROT/MED/SECC. 2 MONOF. 0,08 h. / m. E18CAA010 LÍN.SUBT.ACE.B.T.4(1x50) Al.	29,51 h.
O01OB200	Oficial 1ª Electricista 0,40 h. / ud E15SM010 CUADRO PROTEC. E. BÁSICA (5.750 W) 0,15 h. / m. E15CM010 CIRCUITO MONOF. COND. Cu 1,5 mm2 0,15 h. / m. E15CM020 CIRCUITO MONOF. COND. Cu 2,5 mm2 +TT 0,25 h. / m. E15CM040 CIRCUITO MONOF. COND. Cu 6 mm2 + TT 0,30 h. / ud E15ML010 PUNTO LUZ SENCILLO 0,50 h. / ud E15ML020 PUNTO LUZ CONMUTADO 0,50 h. / ud E15MOB020 BASE ENCHUFE SCHUCO 0,40 h. / ud E15MOT010 TORRETA MET. 4 TOMAS 16 A. 1,00 h. / ud E15TI020 TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA 1,00 h. / ud E16EEM010 BRAZO INCL. 15º D=33 VSAP 250 W. 0,60 h. / ud E16IAC030 LUM.ESPAC.PARA LÍNEA CONT. 1x58W 0,40 h. / ud E16IAE040 LUMINARIA ESTANCA 1x58 W. 0,86 h. / ud E18PM010 ARMARIO PROT/MED/SECC. 2 MONOF. 0,08 h. / m. E18CAA010 LÍN.SUBT.ACE.B.T.4(1x50) Al.	37,21 h.
O01OB160	Ayudante-Carpintero 0,15 h. / ud E12CPS020 PRECERCO PINO 90x35 mm.P/1 HOJA 0,45 h. / ud E12PPL020 P.P. LISA HUECA, SAPELLY P/BARN.	0,60 h.
O01OB150	Oficial 1ª Carpintero 0,90 h. / ud E12PPL020 P.P. LISA HUECA, SAPELLY P/BARN.	0,90 h.
O01OB140	Ayudante-Cerrajero 0,20 h. / m2 E14CGC010 PUERTA CORRED.SUSP.CH.PLEGADA 0,12 h. / m2 E13ALA280 VENT.AL.LB. PRACTICABLES 2 HOJAS 0,11 h. / m2 E13ALR010 VENT.AL.LB. FIJO ESCAPARATE <4m2 0,02 h. / kg E05AA010 ACERO E 275(A 42b) ESTR. SOLDADA 0,05 h. / m. E05AC030 CORREA CHAPA PERF. TIPO Z 0,04 h. / kg E05AC020 ACERO PERF. HUECOS ESTR. FACH.	539,59 h.

001OB130	<b>Oficial 1ª Cerrajero</b> 0,20 h. / m2 E14CGC010 PUERTA CORRED.SUSP.CH.PLEGADA 0,24 h. / m2 E13ALA280 VENT.AL.LB. PRACTICABLES 2 HOJAS 0,21 h. / m2 E13ALR010 VENT.AL.LB. FIJO ESCAPARATE <4m2 0,88 h. / ud E04AP030 PLACA CIMEN.40X40X1,8cm. 1,16 h. / ud E04AP040 PLACA CIMEN.50X50X2cm. 0,01 h. / kg E05AA010 ACERO E 275(A 42b) ESTR. SOLDADA 0,20 h. / m. E05AC030 CORREA CHAPA PERF. TIPO Z 0,04 h. / kg E05AC020 ACERO PERF. HUECOS ESTR. FACH.	466,03 h.
001OB040	<b>Ayudante- Ferrallista</b> 0,01 h. / m2 E04AM090 ME 15x15 A Ø 8-8 B500T 6x2,2 0,01 h. / kg E04AB010 ACERO CORRUGADO B 400 S	94,00 h.
001OB030	<b>Oficial 1ª Ferrallista</b> 0,01 h. / m2 E04AM090 ME 15x15 A Ø 8-8 B500T 6x2,2 0,01 h. / kg E04AB010 ACERO CORRUGADO B 400 S	94,00 h.
001OA070	<b>Peón ordinario</b> 0,15 h. / m2 E02EAM030 LIMPIEZA,TALA Y RETIR.ÁRBOLES 0,03 h. / m3 E02EDM030 EXC.VAC.A MÁQUINA T.COMPACTOS 0,13 h. / m3 E02EZM030 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO 0,07 h. / m3 E02ESA010 REL/APIS.CIELO AB.MEC.C/APORTE 0,08 h. / m3 E02EZM010 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG. 0,50 h. / m3 E02ESZ060 RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT 1,70 h. / m3 A01MA080 MORTERO CEMENTO 1/6 M-40 2,00 h. / m3 A01AL090 LECHADA CEM. BLANCO BL-V 22,5 0,17 h. / m2 E10EGB063 SOLADO GRES 50x50 cm. 1,70 h. / m3 A01MA140 MORTERO CEMENTO 1/6 C/ A.MIGA 0,15 h. / m2 E11ABC010 ALIC.AZULE.BLANCO 15x15 T.ÚNICO 1,04 h. / m3 A01RH040 HORMIGÓN HM-5/B/40 0,50 h. / m3 E04CM040 HORM.LIMPIEZA HM-5/B/40 V.MANUAL 0,40 h. / m3 E04MM010 HORM HA-25/B/40/IIa CIM. V.MANUAL 0,60 h. / m3 E04SE070 HORMIGÓN HA-25/B/20/IIa EN SOLERA 1,70 h. / m3 A01MA040 MORTERO CEMENTO 1/2 0,05 h. / m2 E08PKT010 REVOCO A LA TIROLESA 1/2 0,26 h. / m2 E06BHG030 FÁB.BLOQ.HORMIG.GRIS 40x20x20 cm	749,06 h.
001OA060	<b>Peón especializado</b> 0,10 h. / ud E26FEA010 EXTINTOR POLVO ABC 3 kg.PR.INC 0,25 h. / ud E26FJ010 SEÑAL POLIESTIRENO EXTINTOR	1,05 h.
001OA030	<b>Oficial primera</b> 0,23 h. / m2 E07IMP023 CUB.PANEL CHAPA PRELACA+GALVA-40 0,04 h. / m. E09J050 SELLADO JUNTAS SOLERAS 0,20 h. / m2 E09IAP210 IMPERM. SOLERA L.ASF.+GEOTEXT. 0,28 h. / m2 E10EGB063 SOLADO GRES 50x50 cm. 0,30 h. / m2 E11ABC010 ALIC.AZULE.BLANCO 15x15 T.ÚNICO 0,40 h. / m3 E04MM010 HORM HA-25/B/40/IIa CIM. V.MANUAL 0,60 h. / m3 E04SE070 HORMIGÓN HA-25/B/20/IIa EN SOLERA 0,19 h. / m2 E08PFA030 ENFOSCADO BUENA VISTA 1/6 VERTI. 0,32 h. / m2 E08PKT010 REVOCO A LA TIROLESA 1/2 0,32 h. / m2 E08FAK010 F.TECHO CARTÓN YESO LISO 13mm 0,29 h. / m. E06WCC010 CONDUCTO VENT.CERÁM. SENCILLO 0,51 h. / m2 E06BHG030 FÁB.BLOQ.HORMIG.GRIS 40x20x20 cm 0,29 h. / m2 E07IMS180 PANEL VERT. CH.PRELAC.70 P.EX.	1.335,84 h.

O01OA050	0,58 h. / m2 E06LD010 FÁB.LADRILLO 1/2 p. HUECO DOBLE Ayudante	728,42 h.
	0,23 h. / m2 E07IMP023 CUB.PANEL CHAPA PRELACA+GALVA-40 0,04 h. / m. E09J080 SELL.CARPIN.A OBRA C/SILIC.NEUT. 0,20 h. / m2 E09IAP210 IMPERM. SOLERA L.ASF.+GEOTEXT. 0,28 h. / m2 E10EGB063 SOLADO GRES 50x50 cm. 0,30 h. / m2 E11ABC010 ALIC.AZULE.BLANCO 15x15 T.ÚNICO 0,10 h. / m2 E08PFA030 ENFOSCADO BUENA VISTA 1/6 VERTI. 0,16 h. / m2 E08PKT010 REVOCO A LA TIROLESA 1/2 0,32 h. / m2 E08FAK010 F.TECHO CARTÓN YESO LISO 13mm 0,29 h. / m. E06WCC010 CONDUCTO VENT.CERÁM. SENCILLO 0,29 h. / m2 E07IMS180 PANEL VERT. CH.PRELAC.70 P.EX. 0,29 h. / m2 E06LD010 FÁB.LADRILLO 1/2 p. HUECO DOBLE	

## 2. Empleo de precios unitarios: MAQUINARIA

M10MM010	Motosierra gasolina l=40cm.1,8CV 0,15 h. / m2 E02EAM030 LIMPIEZA,TALA Y RETIR.ÁRBOLES	232,71 h.
M10HV220	Vibrador hormigón gasolina 75 mm 0,40 h. / m3 E04MM010 HORM HA-25/B/40/Ila CIM. V.MANUAL	59,29 h.
M08RN010	Rodillo vibr.autopr.mixto 3 t. 0,09 h. / m3 E02ESA010 REL/APIS.CIELO AB.MEC.C/APORTE	20,94 h.
M08NM020	Motoniveladora de 200 CV 0,02 h. / m3 E02ESA010 REL/APIS.CIELO AB.MEC.C/APORTE	4,65 h.
M08CA110	Cisterna agua s/camión 10.000 l. 0,02 h. / m3 E02ESA010 REL/APIS.CIELO AB.MEC.C/APORTE	4,65 h.
M07N060	Canon de tierra a vertedero 1,00 m3 / m3 E02ET020 TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MEC	320,86 m3
M07CB010	Camión basculante 4x2 10 t. 0,19 h. / m3 E02ET020 TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MEC 0,05 h. / m3 E02ESA010 REL/APIS.CIELO AB.MEC.C/APORTE	72,60 h.
M05RN030	Retrocargadora neum. 100 CV 0,05 h. / m3 E02EDM030 EXC.VAC.A MÁQUINA T.COMPACTOS	11,64 h.
M05RN025	Retrocargadora neum. 90 CV 0,13 h. / m3 E02ET020 TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MEC	41,71 h.
M05RN020	Retrocargadora neum. 75 CV 0,13 h. / m3 E02EzM010 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.	3,41 h.
M05PN010	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3 0,01 h. / m2 E02EAM030 LIMPIEZA,TALA Y RETIR.ÁRBOLES 0,03 h. / m3 E02ESA010 REL/APIS.CIELO AB.MEC.C/APORTE	22,49 h.
M05EN030	Excav.hidr.neumáticos 100 CV 0,20 h. / m3 E02EzM030 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO	29,64 h.
M03HH020	Hormigonera 200 l. gasolina 0,40 h. / m3 A01MA080 MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	26,04 h.

0,40 h. / m3 A01MA140 MORTERO CEMENTO 1/6 C/ A.MIGA  
 0,50 h. / m3 A01RH040 HORMIGÓN HM-5/B/40  
 0,40 h. / m3 A01MA040 MORTERO CEMENTO 1/2

### 3. Empleo de precios unitarios: MATERIALES

P01AA010	Tierra	255,98 m3
	1,10 m3 / m3 E02ESA010 RELL/APIS.CIELO AB.MEC.C/APORTE	
P01AA020	Arena de río 0/5 mm.	34,77 m3
	1,10 m3 / m3 A01MA080 MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	
	0,02 m3 / m2 E10EGB063 SOLADO GRES 50x50 cm.	
	0,88 m3 / m3 A01MA040 MORTERO CEMENTO 1/2	
P01AA030	Arena de río 0/5 mm.	18,10 t.
	0,72 t. / m3 A01RH040 HORMIGÓN HM-5/B/40	
P01AA060	Arena de miga cribada	0,76 m3
	1,10 m3 / m3 A01MA140 MORTERO CEMENTO 1/6 C/ A.MIGA	
P01AG060	Gravilla 20/40 mm.	36,20 t.
	1,44 t. / m3 A01RH040 HORMIGÓN HM-5/B/40	
P01AG090	Gravilla silíceas 2/5 machaqueo	7,95 m3
	0,02 m3 / m2 E08PKT010 REVOCO A LA TIROLESA 1/2	
P01BG070	Bloque hormigón gris 40x20x20	7.049,90 ud
	13,00 ud / m2 E06BHG030 FÁB.BLOQ.HORMIG.GRIS 40x20x20 cm	
P01CC020	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	15,22 t.
	0,25 t. / m3 A01MA080 MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	
	0,25 t. / m3 A01MA140 MORTERO CEMENTO 1/6 C/ A.MIGA	
	0,16 t. / m3 A01RH040 HORMIGÓN HM-5/B/40	
	0,60 t. / m3 A01MA040 MORTERO CEMENTO 1/2	
P01CC120	Cemento blanco BL-V 22,5 sacos	0,00 t.
	0,50 t. / m3 A01AL090 LECHADA CEM. BLANCO BL-V 22,5	
	0,00 t. / m2 E10EGB063 SOLADO GRES 50x50 cm.	
P01DW050	Agua	16,83 m3
	0,26 m3 / m3 A01MA080 MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	
	0,90 m3 / m3 A01AL090 LECHADA CEM. BLANCO BL-V 22,5	
	0,26 m3 / m3 A01MA140 MORTERO CEMENTO 1/6 C/ A.MIGA	
	0,16 m3 / m3 A01RH040 HORMIGÓN HM-5/B/40	
	0,27 m3 / m3 A01MA040 MORTERO CEMENTO 1/2	
	0,01 m3 / m2 E08PKT010 REVOCO A LA TIROLESA 1/2	
P01DW090	Pequeño material	2.822,23 ud
	1,00 ud / ud E15SM010 CUADRO PROTEC. E. BÁSICA (5.750 W)	
	1,00 ud / m. E15CM010 CIRCUITO MONOF. COND. Cu 1,5 mm2	
	1,00 ud / m. E15CM020 CIRCUITO MONOF. COND. Cu 2,5 mm2 +TT	
	1,00 ud / m. E15CM040 CIRCUITO MONOF. COND. Cu 6 mm2 + TT	
	1,00 ud / ud E15ML010 PUNTO LUZ SENCILLO	
	1,00 ud / ud E15ML020 PUNTO LUZ CONMUTADO	
	1,00 ud / ud E15MOB020 BASE ENCHUFE SCHUCO	
	1,00 ud / ud E15MOT010 TORRETA MET. 4 TOMAS 16 A.	
	1,00 ud / ud E15TI020 TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA	

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

	1,00 ud / ud E16EEM010 BRAZO INCL. 15° D=33 VSAP 250 W.	
	1,00 ud / ud E16IAC030 LUM.ESPAC.PARA LÍNEA CONT. 1x58W	
	1,00 ud / ud E16IAE040 LUMINARIA ESTANCA 1x58 W.	
	14,00 ud / ud E18PM010 ARMARIO PROT/MED/SECC. 2 MONOF.	
	1,00 ud / m. E18CAA010 LÍN.SUBT.ACE.B.T.4(1x50) AI.	
	0,10 ud / ud E04AP030 PLACA CIMEN.40X40X1,8cm.	
	0,10 ud / ud E04AP040 PLACA CIMEN.50X50X2cm.	
	0,10 ud / kg E05AA010 ACERO E 275(A 42b) ESTR. SOLDADA	
	0,37 ud / kg E05AC020 ACERO PERF. HUECOS ESTR. FACH.	
P01HC260	Hormigón HA-25/B/20/I central	10,85 m3
	1,00 m3 / m3 A01RP040 HORMIG. HA-25/B/20/I CENTRAL	
P01HC400	Hormigón HA-25/B/40/IIa central	390,01 m3
	1,00 m3 / m3 E04MM010 HORM HA-25/B/40/IIa CIM. V.MANUAL	
	1,05 m3 / m3 E04SE070 HORMIGÓN HA-25/B/20/IIa EN SOLERA	
P01LH020	Ladrillo h. doble 25x12x8	761,04 ud
	42,00 ud / m2 E06LD010 FÁB.LADRILLO 1/2 p. HUECO DOBLE	
P01UJ030	Sellado silicona neutra e=7 mm.	79,50 m.
	1,00 m. / m. E09J080 SELL.CARPIN.A OBRA C/SILIC.NEUT.	
P01WA010	Ayuda de albañilería	0,25 ud
	0,25 ud / ud E06WA010 AYUDA ALBAÑILERÍA A ELECTRIC.	
P03AA020	Alambre atar 1,30 mm.	74,04 kg
	0,01 kg / kg E04AB010 ACERO CORRUGADO B 400 S	
P03AC090	Acero corrugado B 400 S	9.243,61 kg
	1,08 kg / kg E04AB010 ACERO CORRUGADO B 400 S	
	2,30 kg / m2 E06BHG030 FÁB.BLOQ.HORMIG.GRIS 40x20x20 cm	
P03AC210	Acero corrug. B 500 S pref.	98,54 kg
	3,79 kg / ud E04AP030 PLACA CIMEN.40X40X1,8cm.	
	3,79 kg / ud E04AP040 PLACA CIMEN.50X50X2cm.	
P03AL010	Acero laminado E 275(A 42b)	23.690,06 kg
	3,56 kg / ud E04AP030 PLACA CIMEN.40X40X1,8cm.	
	3,56 kg / ud E04AP040 PLACA CIMEN.50X50X2cm.	
	1,05 kg / kg E05AA010 ACERO E 275(A 42b) ESTR. SOLDADA	
P03AL080	Correa ZF chapa	848,40 m.
	1,05 m. / m. E05AC030 CORREA CHAPA PERF. TIPO Z	
P03AL095	Tuerca acero D=16	104,00 ud
	4,00 ud / ud E04AP030 PLACA CIMEN.40X40X1,8cm.	
	4,00 ud / ud E04AP040 PLACA CIMEN.50X50X2cm.	
P03AM040	ME 15x15 A Ø 8-8 B500T 6x2.2 (4,735 kg/m2)	2.414,87 m2
	1,21 m2 / m2 E04AM090 ME 15x15 A Ø 8-8 B500T 6x2,2	
P04PW010	Cinta juntas placas cart-yeso	23,61 m.
	1,89 m. / m2 E08FAK010 F.TECHO CARTÓN YESO LISO 13mm	
P04PW030	Pasta de agarre para placa yeso	6,62 kg
	0,53 kg / m2 E08FAK010 F.TECHO CARTÓN YESO LISO 13mm	

P04PW040	Pasta para juntas placas de yeso 0,47 kg / m2 E08FAK010 F.TECHO CARTÓN YESO LISO 13mm	5,87 kg
P04PW090	Tornillo PM-25 mm. 10,00 ud / m2 E08FAK010 F.TECHO CARTÓN YESO LISO 13mm	124,90 ud
P04PW100	Tornillo MM-9,5 mm. 5,00 ud / m2 E08FAK010 F.TECHO CARTÓN YESO LISO 13mm	62,45 ud
P04PW150	Perfil laminado U 34x31x34 mm 0,70 m. / m2 E08FAK010 F.TECHO CARTÓN YESO LISO 13mm	8,74 m.
P04PY030	Placa yeso terminac.normal 13 mm 1,05 m2 / m2 E08FAK010 F.TECHO CARTÓN YESO LISO 13mm	13,11 m2
P04TW070	Perfil techo continuo T/C 2,60 m. / m2 E08FAK010 F.TECHO CARTÓN YESO LISO 13mm	32,47 m.
P04TW080	Pieza empalme techo T-40 0,32 ud / m2 E08FAK010 F.TECHO CARTÓN YESO LISO 13mm	4,00 ud
P04TW090	Horquilla techo T-40 1,26 ud / m2 E08FAK010 F.TECHO CARTÓN YESO LISO 13mm	15,74 ud
P05CS013	Panel chapa prelac.galvan.40 mm. 1,00 m2 / m2 E07IMP023 CUB.PANEL CHAPA PRELACA+GALVA-40	1.040,30 m2
P05CS140	Panel vert. ch.pr.2 caras 70 0,29 m2 / m2 E07IMS180 PANEL VERT. CH.PRELAC.70 P.EX.	122,96 m2
P05CW010	Tornillería y pequeño material 1,00 ud / m2 E07IMP023 CUB.PANEL CHAPA PRELACA+GALVA-40 1,00 ud / m2 E07IMS180 PANEL VERT. CH.PRELAC.70 P.EX.	1.464,30 ud
P06BI020	Emuls.asfált. de base acuosa 0,30 kg / m2 E09IAP210 IMPERM. SOLERA L.ASF.+GEOTEXT.	313,33 kg
P06BL010	L.oxiasf.2kg/m2 LO-20-FV(60g/m2) 1,10 m2 / m2 E09IAP210 IMPERM. SOLERA L.ASF.+GEOTEXT.	1.148,86 m2
P06SI070	Cartucho poliuretano para sellar 1,00 ud / m. E09J050 SELLADO JUNTAS SOLERAS	183,80 ud
P06SI080	Fondo de juntas para sellado 1,00 m. / m. E09J050 SELLADO JUNTAS SOLERAS	183,80 m.
P07WA190	Film protector polietileno 1,10 m. / m2 E09IAP210 IMPERM. SOLERA L.ASF.+GEOTEXT.	1.148,86 m.
P08CT070	Pavimento continuo par.met.gris 1,00 m2 / m2 E10CCT100 PAVI.CONTINUO PARTÍCU.METÁL.GRIS	1.095,32 m2
P08GB080	Baldosa gres 50x50 cm. 1,05 m2 / m2 E10EGB063 SOLADO GRES 50x50 cm.	13,23 m2
P08GR010	Rodapié gres 8x31 cm. 1,05 m. / m2 E10EGB063 SOLADO GRES 50x50 cm.	13,23 m.

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

P08SW020	Sellado de juntas 3 mm. 0,52 m. / m2 E10CCT100 PAVI.CONTINUO PARTÍCU.METÁL.GRIS	569,57 m.
P09AC020	Azulejo blanco 15x15 tipo único 1,05 m2 / m2 E11ABC010 ALIC.AZULE.BLANCO 15x15 T.ÚNICO	36,36 m2
P10CC030	Pieza cerám. ventil. 35x23x30 3,70 ud / m. E06WCC010 CONDUCTO VENT.CERÁM. SENCILLO	3,70 ud
P10CC040	Pieza cerám. des. 35x23x30 0,40 ud / m. E06WCC010 CONDUCTO VENT.CERÁM. SENCILLO	0,40 ud
P10CH070	Aspirador estático horm.35x35 0,15 ud / m. E06WCC010 CONDUCTO VENT.CERÁM. SENCILLO	0,15 ud
P10CW070	Rejilla ventilac. PVC 27,5x11 cm 0,40 ud / m. E06WCC010 CONDUCTO VENT.CERÁM. SENCILLO	0,40 ud
P11CH020	P.paso CLH sapelly p/barnizar 1,00 ud / ud E12PPL020 P.P. LISA HUECA, SAPELLY P/BARN.	1,00 ud
P11PD040	Cerco dir. sapelly m. 70x50 mm. 5,20 m. / ud E12PPL020 P.P. LISA HUECA, SAPELLY P/BARN.	5,20 m.
P11PP020	Precerco de pino 90x40 mm. 5,30 m. / ud E12CPS020 PRECERCO PINO 90x35 mm.P/1 HOJA	5,30 m.
P11RB040	Pernio latón 80/95 mm. codillo 3,00 ud / ud E12PPL020 P.P. LISA HUECA, SAPELLY P/BARN.	3,00 ud
P11RP010	Pomo latón normal con resbalón 1,00 ud / ud E12PPL020 P.P. LISA HUECA, SAPELLY P/BARN.	1,00 ud
P11TL040	Tapajunt. DM LR sapelly 70x10 10,20 m. / ud E12PPL020 P.P. LISA HUECA, SAPELLY P/BARN.	10,20 m.
P11WP080	Tornillo ensamble zinc/pavón 18,00 ud / ud E12PPL020 P.P. LISA HUECA, SAPELLY P/BARN.	18,00 ud
P12LE010	Ventanal cerr.fijo p/vid.senc. 1,00 m2 / m2 E13ALR010 VENT.AL.LB. FIJO ESCAPARATE <4m2	11,25 m2
P12LV160	Ventanas practicables >1m2.<2m2 1,00 m2 / m2 E13ALA280 VENT.AL.LB. PRACTICABLES 2 HOJAS	12,50 m2
P12PW010	Premarco aluminio 4,00 m. / m2 E13ALA280 VENT.AL.LB. PRACTICABLES 2 HOJAS 4,00 m. / m2 E13ALR010 VENT.AL.LB. FIJO ESCAPARATE <4m2	95,00 m.
P13CG230	Puerta corredera suspendida 1,00 m2 / m2 E14CGC010 PUERTA CORRED.SUSP.CH.PLEGADA	50,00 m2
P13CX230	Transporte a obra 0,16 ud / m2 E14CGC010 PUERTA CORRED.SUSP.CH.PLEGADA	8,00 ud
P13TP020	Pletina 8/30 mm. 24,07 kg / ud E04AP030 PLACA CIMEN.40X40X1,8cm.	844,38 kg

	37,73 kg / ud E04AP040 PLACA CIMEN.50X50X2cm.	
P13TT080	Tubo rectangular 80x60x3 mm. 1,05 kg / kg E05AC020 ACERO PERF. HUECOS ESTR. FACH.	970,54 kg
P14AA050	Luna pulida incolora 6mm. 1,01 m2 / m2 E27ALA050 LUNA INCOLORA 6 mm.	23,99 m2
P15AH010	Cinta señalizadora 1,00 m. / m. E18CAA010 LÍN.SUBT.ACE.B.T.4(1x50) Al.	75,00 m.
P15AH200	Placa cubrecables 1,00 m. / m. E18CAA010 LÍN.SUBT.ACE.B.T.4(1x50) Al.	75,00 m.
P15AL010	Cond.aisla. 0,6-1kV 50 mm2 Al 4,00 m. / m. E18CAA010 LÍN.SUBT.ACE.B.T.4(1x50) Al.	300,00 m.
P15EA010	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu 1,00 ud / ud E15TI020 TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA	1,00 ud
P15EB010	Conduc. cobre desnudo 35 mm2 20,00 m. / ud E15TI020 TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA	20,00 m.
P15EC010	Registro de comprobación + tapa 1,00 ud / ud E15TI020 TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA	1,00 ud
P15EC020	Puente de prueba 1,00 ud / ud E15TI020 TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA	1,00 ud
P15ED030	Sold. aluminio t. cable/placa 1,00 ud / ud E15TI020 TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA	1,00 ud
P15FB010	Arm. puerta opaca 12 mód. 1,00 ud / ud E15SM010 CUADRO PROTEC. E. BÁSICA (5.750 W)	1,00 ud
P15FB100	Módulo medida 2 cont. monof. 1,00 ud / ud E18PM010 ARMARIO PROT/MED/SECC. 2 MONOF.	1,00 ud
P15FB130	Módulo seccionamiento 3 fus. 1,00 ud / ud E18PM010 ARMARIO PROT/MED/SECC. 2 MONOF.	1,00 ud
P15FB140	Cableado de módulos 1,00 ud / ud E18PM010 ARMARIO PROT/MED/SECC. 2 MONOF.	1,00 ud
P15FD010	Interr.auto.difer. 2x25 A 30mA 1,00 ud / ud E15SM010 CUADRO PROTEC. E. BÁSICA (5.750 W)	1,00 ud
P15FE010	PIA (I+N) 10 A. 1,00 ud / ud E15SM010 CUADRO PROTEC. E. BÁSICA (5.750 W)	1,00 ud
P15FE020	PIA (I+N) 16 A 1,00 ud / ud E15SM010 CUADRO PROTEC. E. BÁSICA (5.750 W)	1,00 ud
P15FE030	PIA (I+N) 20 A 1,00 ud / ud E15SM010 CUADRO PROTEC. E. BÁSICA (5.750 W)	1,00 ud
P15FE040	PIA (I+N) 25 A 1,00 ud / ud E15SM010 CUADRO PROTEC. E. BÁSICA (5.750 W)	1,00 ud

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

P15GA010	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm <sup>2</sup> Cu 2,00 m. / m. E15CM010 CIRCUITO MONOF. COND. Cu 1,5 mm <sup>2</sup> 16,00 m. / ud E15ML010 PUNTO LUZ SENCILLO 39,00 m. / ud E15ML020 PUNTO LUZ CONMUTADO	124,00 m.
P15GA020	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm <sup>2</sup> Cu 3,00 m. / m. E15CM020 CIRCUITO MONOF. COND. Cu 2,5 mm <sup>2</sup> +TT 18,00 m. / ud E15MOB020 BASE ENCHUFE SCHUCO	301,95 m.
P15GA040	Cond. rígi. 750 V 6 mm <sup>2</sup> Cu 3,00 m. / m. E15CM040 CIRCUITO MONOF. COND. Cu 6 mm <sup>2</sup> + TT	106,80 m.
P15GB010	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm. 1,00 m. / m. E15CM010 CIRCUITO MONOF. COND. Cu 1,5 mm <sup>2</sup> 8,00 m. / ud E15ML010 PUNTO LUZ SENCILLO 13,00 m. / ud E15ML020 PUNTO LUZ CONMUTADO 6,00 m. / ud E15MOB020 BASE ENCHUFE SCHUCO	73,00 m.
P15GB020	Tubo PVC p.estruc.D=16 mm. 1,00 m. / m. E15CM020 CIRCUITO MONOF. COND. Cu 2,5 mm <sup>2</sup> +TT	76,65 m.
P15GB030	Tubo PVC p.estruc.D=23 mm. 1,00 m. / m. E15CM040 CIRCUITO MONOF. COND. Cu 6 mm <sup>2</sup> + TT	35,60 m.
P15HE010	Interruptor unipolar 1,00 ud / ud E15ML010 PUNTO LUZ SENCILLO	1,00 ud
P15HE020	Conmutador 2,00 ud / ud E15ML020 PUNTO LUZ CONMUTADO	4,00 ud
P15HE090	Base ench. schuco 1,00 ud / ud E15MOB020 BASE ENCHUFE SCHUCO	4,00 ud
P15IA010	Torreta metal. 4 tomas 16 A. 1,00 ud / ud E15MOT010 TORRETA MET. 4 TOMAS 16 A.	1,00 ud
P16AE090	Lumi.A.viario c/e VSAP 125 W. 1,00 ud / ud E16EEM010 BRAZO INCL. 15° D=33 VSAP 250 W.	1,00 ud
P16AF090	Brazo incli. 15° tubo 33 1,00 ud / ud E16EEM010 BRAZO INCL. 15° D=33 VSAP 250 W.	1,00 ud
P16BB040	Luminaria estanca 1x58 W. AF 1,00 ud / ud E16IAE040 LUMINARIA ESTANCA 1x58 W.	1,00 ud
P16BF030	Conj.lum.espa. 1x58 W. s/acs. 1,00 ud / ud E16IAC030 LUM.ESPAC.PARA LÍNEA CONT. 1x58W	2,00 ud
P16EC080	Tubo fluorescente 33/58 W. 1,00 ud / ud E16IAC030 LUM.ESPAC.PARA LÍNEA CONT. 1x58W 1,00 ud / ud E16IAE040 LUMINARIA ESTANCA 1x58 W.	3,00 ud
P16EE020	Lámp. VSAP 220 V. 95 W. 1,00 ud / ud E16EEM010 BRAZO INCL. 15° D=33 VSAP 250 W.	1,00 ud
P23FJ010	Extintor polvo ABC 3 kg. pr.inc. 1,00 ud / ud E26FEA010 EXTINTOR POLVO ABC 3 kg.PR.INC	3,00 ud

P23FK010	Señal poliestireno extintor. Fotolu. 1,00 ud / ud E26FJ010 SEÑAL POLIESTIRENO EXTINTOR	3,00 ud
P24CC010	Cal 0,70 kg / m2 E28IC010 PINTURA A LA CAL	469,70 kg
P24MA010	Tapaporos 0,11 kg / m2 E28MB005 BARNI.MADERA SATINADO 2 MAN.	0,42 kg
P24MB030	Barniz univer.satina.(uretanado) 0,25 l. / m2 E28MB005 BARNI.MADERA SATINADO 2 MAN.	0,95 l.
P24OU050	Minio electrolítico 0,01 kg / kg E05AA010 ACERO E 275(A 42b) ESTR. SOLDADA 0,01 kg / kg E05AC020 ACERO PERF. HUECOS ESTR. FACH.	233,98 kg
P24WD010	Disolvente universal 0,01 kg / kg E05AA010 ACERO E 275(A 42b) ESTR. SOLDADA	224,74 kg
P24WW220	Pequeño material 0,05 ud / m2 E28MB005 BARNI.MADERA SATINADO 2 MAN.	0,19 ud

# DOCUMENTO 5: PRESUPUESTO

## 2. Presupuestos parciales

## Capítulo 1: Actuaciones previas

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio Importe	
1.1	E02EAM030	<b>M2</b> Desbroce y limpieza superficial del terreno, por medios mecánicos, con tala y retirada de árboles y arbustos, arrancado de tocones, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		Zona de la nave		50,70	20,60		1.044,42
		Zona de la solera exterior		50,70	10,00		507,00
							1.551,42
							1.551,42
							2
							<b>Total m2 : 1.551,42</b>
							<b>2,24 € 3.475,18 €</b>
1.2	E02EDM030	<b>M3</b> Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		Vaciado para solera	1	50,70	30,60	0,15	232,71
							232,71
							232,71
							<b>Total m3 : 232,71</b>
							<b>2,35 € 546,87 €</b>
1.3	E02EZM030	<b>M3</b> Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		Zapatas	16	3,00	3,00	0,70	100,80
			6	2,30	2,30	0,65	20,63
			4	1,90	1,90	0,65	9,39
		Vigas cimentación	18	3,10	0,40	0,40	8,93
			8	2,90	0,40	0,40	3,71
			1	17,00	0,40	0,70	4,76
							148,22
							148,22
							<b>Total m3 : 148,22</b>
							<b>9,54 € 1.414,02 €</b>
1.4	E02ESA010	<b>M3</b> Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		Compactación terreno bajo solera		50,70	30,60	0,15	232,71
							232,71
							232,71

**Total m3 : 232,71                      8,42 €      1.959,42 €**

**1.5** E02ET020 **M3** Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vaciado	310,28				310,28	
Zanjas	148,22				148,22	
a deducir el 30% por aporte para compactación	-1	458,80		0,30	-	
					137,64	
					<u>320,86</u>	320,86

**Total m3 : 320,86                      8,52 €      2.733,73 €**

**Parcial nº 1 Actuaciones Previas : 10.129,22 €**

## Capítulo 2: Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
<b>2.1</b>	E04CM040	<b>M3</b> Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm <sup>2</sup> ., consistencia blanda, T <sub>máx.</sub> 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Zapatas</i>	16	3,00	3,00	0,10	14,40	
			6	2,30	2,30	0,10	3,17	
			4	1,90	1,90	0,10	1,44	
		<i>Vigas cimentación</i>	18	3,10	0,40	0,10	2,23	
			8	2,90	0,40	0,10	0,93	
			1	17,00	0,40	0,10	0,68	
							22,85	22,85
			<b>Total m3 :</b>			<b>22,85</b>	<b>48,31 €</b>	<b>1.103,88 €</b>
<b>2.2</b>	E04SA020	<b>M2</b> Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Solera exterior</i>	1	50,50	10,00		505,00	
		<i>Solera interior</i>	1	50,50	20,40		1.030,20	
							1.535,20	1.535,20
			<b>Total m2 :</b>			<b>1.535,20</b>	<b>16,54 €</b>	<b>25.392,21 €</b>
<b>2.3</b>	E04AB010	<b>Kg</b> Acero corrugado B 400 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Acero para de cimentación: Vigas, zapatas y placas. Despiece en detalle de estructura</i>	7.404				7.404,00	
							7.404,00	7.404,00
			<b>Total kg :</b>			<b>7.404,00</b>	<b>1,49 €</b>	<b>11.031,96 €</b>
<b>2.4</b>	E04MM010	<b>M3</b> Hormigón para armar HA-25/B/40/Ila, de 25 N/mm <sup>2</sup> ., consistencia blanda, T <sub>máx.</sub> 40, ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocación. Según normas EHE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Zapatas</i>	16	3,00	3,00	0,70	100,80	
			6	2,30	2,30	0,65	20,63	
			4	1,90	1,90	0,65	9,39	

Vigas cimentación	18	3,10	0,40	0,40	8,93		
	8	2,90	0,40	0,40	3,71		
	1	17,00	0,40	0,70	4,76		
						148,22	
						148,22	
						<b>Total m3 : 148,22      61,66 €      9.139,25 €</b>	
<b>2.5</b>	E04AP030	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero E 275(A 42b) en perfil plano para atomillar en cimentación, de dimensiones 40X40X1,8 cm., angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, totalmente colocado. Según normas MV y EHE.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		10				10,00	
						10,00	10,00
							<b>Total ud : 10,00      32,15 €      321,50 €</b>
<b>2.6</b>	E04AP040	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero E 275(A 42b) en perfil plano para atomillar en cimentación, de dimensiones 50X50X2 cm., angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, totalmente colocado. Según normas MV y EHE.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		16				16,00	
						16,00	16,00
							<b>Total ud : 16,00      43,44 €      695,04 €</b>
							<b>Parcial nº 2 Cimentaciones : 47.683,84 €</b>

### Capítulo 3: Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
<b>3.1</b>	E05AA010	<b>Kg</b> Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Pilares</i>								
	HEB 160		1.960,77				1.960,77	
	HEB 220		8.572,2				8.572,20	
<i>Vigas</i>								
	IPE 100		1.076,99				1.076,99	
	IPE 330, simple con cartelas		10.614,53				10.614,53	
<i>Redondos</i>								
	Diámetro 12		58,05				58,05	
	Diámetro 16		191,27				191,27	
							22.473,81	22.473,81
<b>Total kg : 22.473,81</b>							<b>1,97 €</b>	<b>44.273,41 €</b>
<b>3.2</b>	E05AC020	<b>Kg</b> Acero E 275(A 42b), en perfiles conformados de tubo rectangular, en estructura auxiliar de fachada para paneles metálicos, con uniones soldadas; i/p.p. de despuntes, soldadura, piezas especiales y dos manos de minio de plomo, totalmente montado y colocado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Estructura auxiliar de fachada</i>								
			1	424,00	2,18		924,32	
							924,32	924,32
<b>Total kg : 924,32</b>							<b>2,11 €</b>	<b>1.950,32 €</b>
<b>Parcial nº 3 Estructuras :</b>							<b>46.223,73 €</b>	

## Capítulo 4: Albañilería

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
<b>4.1</b>	E06BHG030	<b>M2</b> Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Paramentos de bloques de hormigón</i>	2	20,00		7,25	290,00	
			1	28,25		6,00	169,50	
			1	82,80		1,00	82,80	
							542,30	542,30
			<b>Total m2 :</b>			<b>542,30</b>	<b>19,90 €</b>	<b>10.791,77 €</b>
<b>4.2</b>	E07IMS180	<b>M2</b> Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero en perfil comercial de 0,60 y 0,50 mm. y núcleo central de poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor total de 70 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Paramentos verticales de cierre de paneles metálicos</i>	1	20,00		6,25	125,00	
			1	22,30		5,00	111,50	
			1	50,25		5,00	251,25	
		<i>a descontar huecos</i>	-3	5,00		1,50	-22,50	
			-2	5,00		4,00	-40,00	
			-1	1,25		1,00	-1,25	
							424,00	424,00
			<b>Total m2 :</b>			<b>424,00</b>	<b>13,44 €</b>	<b>5.698,56 €</b>
<b>4.3</b>	E06LD010	<b>M2</b> Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Tabique de ladrillo (almacén de fitosanitarios)</i>	1	5,65		2,50	14,13	
			1	2,35		2,50	5,88	
		<i>a descontar huecos</i>	-1	0,90		2,10	-1,89	
							18,12	18,12
			<b>Total m2 :</b>			<b>18,12</b>	<b>14,94 €</b>	<b>270,71 €</b>

- 4.4** E06WCC010 **M.** Conducto de ventilación sencillo de piezas cerámicas de 35x23x30 cm., recibidas con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, i/p.p. piezas de desviación, rejilla de ventilación de PVC de 27,5x11 cm. y aspirador estático de hormigón de 35x35 cm., totalmente instalado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Conducto de ventilación del almacén de productos fitosanitarios	1				1,00	
					1,00	1,00
<b>Total m. :</b>		<b>1,00</b>			<b>17,33 €</b>	<b>17,33 €</b>
					<b>Parcial nº 4 Albañilería :</b>	<b>16.778,37 €</b>

## Capítulo 5: Cubiertas

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
5.1	E05AC030	<b>M.</b> Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Correas de cubierta tipo Z</i>	16	50,50			808,00	
							808,00	808,00
			<b>Total m. :</b>			<b>808,00</b>	<b>9,32 €</b>	<b>7.530,56 €</b>
5.2	E07IMP023	<b>M2</b> Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,5 mm. con núcleo de poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor de 40 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Cubierta nave</i>	2	50,50	10,30		1.040,30	
							1.040,30	1.040,30
			<b>Total m2 :</b>			<b>1.040,30</b>	<b>25,74 €</b>	<b>26.777,32 €</b>
			<b>Parcial nº 5 Cubiertas :</b>					<b>34.307,88 €</b>

## Capítulo 6: Revestimientos

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe		
<b>6.1</b>	E08PFA030	<b>M2</b> Enfoscado a buena vista sin maestrear con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, regleado, i/p.p. de andamiaje, medido deduciendo huecos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		<i>Revestimiento interior sobre paramentos de bloque de hormigón</i>	3	20,00		7,25	435,00		
			1	28,00		6,00	168,00		
			1	5,60		2,50	14,00		
			1	33,75		1,00	33,75		
			1	20,25		1,00	20,25		
							671,00	671,00	
		<b>Total m2 :</b>					<b>671,00</b>	<b>4,26 €</b>	<b>2.858,46 €</b>
<b>6.2</b>	E08PKT010	<b>M2</b> Revoco a la tirolesa, sobre cualquier tipo de soporte con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/2 en paramentos verticales y horizontales, con gravilla silíceo de 2/5 mm. de machaqueo, proyectado manual o mecánicamente, i/p.p. de preparación del soporte, limpieza y andamiaje, medido deduciendo huecos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		<i>Revoco exterior de los paramentos de hormigón</i>	1	20,00		7,25	145,00		
			1	28,25		6,00	169,50		
			1	82,80		1,00	82,80		
							397,30	397,30	
		<b>Total m2 :</b>					<b>397,30</b>	<b>7,71 €</b>	<b>3.063,18 €</b>
<b>6.3</b>	E08FAK010	<b>M2</b> Falso techo de cartón yeso formado por una placa de yeso de 13 mm. de espesor, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 40 mm. cada 40 cm. y perfilera U de 34x31x34 mm., i/replanteo auxiliar, accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, montaje y desmontaje de andamios, totalmente terminado, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		<i>Falso techo del almacén de productos fitosanitarios</i>	1	5,55		2,25	12,49		
							12,49	12,49	
		<b>Total m2 :</b>					<b>12,49</b>	<b>17,89 €</b>	<b>223,45 €</b>
								<b>Parcial nº 6 Revestimientos : 6.145,09 €</b>	

## Capítulo 7: Aislamiento e impermeabilización

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
7.1	E09IAP210	<b>M2</b> Impermeabilización de solera constituida por: Emulsión asfáltica de base acuosa; lámina bituminosa de superficie no protegida, compuesta por una armadura de fieltro de fibra de vidrio 60 g/m <sup>2</sup> , recubierta por ambas caras con un mástico de betún oxidado, usando como material antiadherente un film plástico por ambas caras, con una masa nominal de 2 kg/m <sup>2</sup> ; totalmente adherida al soporte con soplete; film de polietileno. Lista para verter capa de hormigón.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Solera interior de la nave</i>	1.044,42				1.044,42	
							1.044,42	1.044,42
			<b>Total m<sup>2</sup> : 1.044,42</b>			<b>6,86 €</b>	<b>7.164,72 €</b>	
7.2	E09J050	<b>M.</b> Sellado de juntas horizontales en soleras de hormigón con una anchura aproximada de 2 cm. y una profundidad de 1,5 cm. sobre fondo de juntas de D=25 mm. con un sellante de poliuretano monocomponente.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Juntas horizontales en solera</i>	2	50,70			101,40	
			4	20,60			82,40	
							183,80	183,80
			<b>Total m. : 183,80</b>			<b>5,99 €</b>	<b>1.100,96 €</b>	
7.3	E09J080	<b>M.</b> Sellado de carpintería a obra (fábrica ladrillo o enfoscado) con una sección media de 7 mm. con silicona neutra, i/medios auxiliares y limpieza, medido en su verdadera longitud y realizado por personal especializado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Puertas de acceso</i>	2	15,00			30,00	
		<i>Ventanas altas</i>	3	15,00			45,00	
		<i>Ventana baja</i>	1	4,50			4,50	
							79,50	79,50
			<b>Total m. : 79,50</b>			<b>2,05 €</b>	<b>162,98 €</b>	
Parcial nº 7 Aislamiento e impermeabilización :							<b>8.428,66 €</b>	

## Capitulo 8: Pavimentos

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
<b>8.1</b>	E10CCT100	<b>M2</b> Pavimento continuo con partículas metálicas en color gris sobre solera de hormigón o forjado, sin incluir éstos, con acabado monolítico incorporando 3 kg. de partículas metálicas y 1,5 kg. de cemento CEM II/B-M 32,5 R, i/replanteo de solera, encofrado y desencofrado, colocación del hormigón, regleado y nivelado de solera, fratasado mecánico, incorporación capa de rodadura, enlizado y pulimentado, curado del hormigón, aserrado de juntas y sellado con masilla de poliuretano de elasticidad permanente, medido en superficie realmente ejecutada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Pavimento sobre solera en zona de almacenamiento</i>	1	27,68	22,25		615,88	
		<i>Pavimento sobre solera en zona de maquinaria</i>	1	22,15	22,25		492,84	
			-1	5,70	2,35		-13,40	
							1.095,32	1.095,32
		<b>Total m2 :</b>		<b>1.095,32</b>			<b>5,98 €</b>	<b>6.550,01 €</b>
<b>8.2</b>	E10EGB063	<b>M2</b> Solado de baldosa de gres de 50x50 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x31 cm., rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Baldosa suelo de almacén de productos fitosanitarios</i>		5,60	2,25		12,60	
							12,60	12,60
		<b>Total m2 :</b>		<b>12,60</b>			<b>24,72 €</b>	<b>311,47 €</b>
		<b>Parcial nº 8 Pavimentos :</b>						<b>6.861,48 €</b>



## Capítulo 10: Carpinterías

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
<b>10.1</b>	E14CGC010	<b>M2</b> Puerta corredera suspendida de una hoja, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado de 0,8 mm. sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra, totalmente instalada, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Puerta de acceso a la nave</i>	2		5,00	5,00	50,00	
							50,00	50,00
			<b>Total m2 :</b>			<b>50,00</b>	<b>89,03 €</b>	<b>4.451,50 €</b>
<b>10.2</b>	E13ALR010	<b>M2</b> Carpintería de aluminio lacado blanco, en ventanales fijos para escaparates menores de 4 m2. o cerramientos en general, para acristalar, compuesta por cerco sin carriles para persiana o cierre, junquillos y accesorios, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, incluso con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Parte no practicable de ventanas altas</i>	3	2,50		1,50	11,25	
							11,25	11,25
			<b>Total m2 :</b>			<b>11,25</b>	<b>58,55 €</b>	<b>658,69 €</b>
<b>10.3</b>	E13ALA280	<b>M2</b> Carpintería de aluminio lacado blanco, en ventanas practicables de 2 hojas , mayores de 1 m2. y menores de 2 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Parte abatible de ventanas altas</i>	3	2,50		1,50	11,25	
		<i>Ventana de almacén de fitosanitarios</i>	1	1,25		1,00	1,25	
							12,50	12,50
			<b>Total m2 :</b>			<b>12,50</b>	<b>80,60 €</b>	<b>1.007,50 €</b>
<b>10.4</b>	E27ALA050	<b>M2</b> Acristalamiento con luna incolora transparente, de 6 mm. de espesor, fijación sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora, incluso cortes del vidrio y colocación de junquillos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Luna de ventanas altas abatibles</i>	3	2,50		1,50	11,25	
		<i>Luna fija de ventanas altas</i>	3	2,50		1,50	11,25	
		<i>Luna de ventana almacén fitosanitarios</i>	1	1,25		1,00	1,25	
							23,75	23,75
			<b>Total m2 :</b>			<b>23,75</b>	<b>48,53 €</b>	<b>1.152,59 €</b>
<b>10.5</b>	E12CPS020	<b>Ud</b> Precerco de pino de 90x35 mm. de escuadrilla, para puertas normalizadas de una hoja, totalmente montado, incluso p.p. de medios auxiliares.						

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Almacén de fitosanitarios	1				1,00	
					1,00	1,00
<b>Total ud :</b>		<b>1,00</b>			<b>51,88 €</b>	<b>51,88 €</b>
<b>10.6</b>	E12PPL020	<b>Ud</b>	Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de sapelly para barnizar, con cerco directo de sapelly macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de sapelly 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Almacén de fitosanitarios	1				1,00	
					1,00	1,00
<b>Total ud :</b>		<b>1,00</b>			<b>160,55 €</b>	<b>160,55 €</b>
					<b>Parcial nº 10 Carpinterías :</b>	<b>7.482,71 €</b>

## Capítulo 11: Electricidad e iluminación

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
11.1	E18PM010	<b>Ud</b> Armario de protección, medida y seccionamiento para intemperie, para 2 contadores monofásicos, según normas de la Cía. Suministradora, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con panel de poliéster troquelado para 2 contadores monofásicos y reloj, 2 bases cortacircuitos tipo neozed de 100 A., 2 bornas de neutro de 25 mm <sup>2</sup> ., 2 bloques de bornas de 2,5 mm <sup>2</sup> . y 2 bloques de bornas de 25 mm <sup>2</sup> . para conexión de salida de abonado; un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetálicos de 150 mm <sup>2</sup> . para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetálicos de 95 mm <sup>2</sup> . para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato. Incluso cableado de todo el conjunto con conductor de cobre tipo H07Z-R, de secciones y colores normalizados. Totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.					
			<b>Total ud :</b>	<b>1,00</b>	<b>648,00 €</b>		
					<b>648,00 €</b>		
11.2	E15SM010	<b>Ud</b> Cuadro protección electrificación básica (5.750 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.					
			<b>Total ud :</b>	<b>1,00</b>	<b>189,54 €</b>		
					<b>189,54 €</b>		
11.3	E15CM020	<b>M.</b> Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm <sup>2</sup> , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Alumbrado 1</i>		1	48,50			48,50	
<i>Alumbrado 2</i>		1	28,15			28,15	
						76,65	76,65
			<b>Total m. :</b>	<b>76,65</b>	<b>4,97 €</b>	<b>380,95 €</b>	
11.4	E15CM040	<b>M.</b> Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=23/gp5, conductores de cobre rígido de 6 mm <sup>2</sup> , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Tomas uso general</i>		1	35,60			35,60	
						35,60	35,60
			<b>Total m. :</b>	<b>35,60</b>	<b>8,46 €</b>	<b>301,18 €</b>	
11.5	E15CM010	<b>M.</b> Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm <sup>2</sup> , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Toma de fuerza</i>		1	15,00			15,00	
						15,00	15,00
			<b>Total m. :</b>	<b>15,00</b>	<b>4,59 €</b>	<b>68,85 €</b>	

<b>11.6</b>	E15ML010	<b>Ud</b>	Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm <sup>2</sup> de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	<i>Almacén de productos fitosanitarios</i>		1				1,00		
							1,00	1,00	
			<b>Total ud :</b>			<b>1,00</b>	<b>16,66 €</b>	<b>16,66 €</b>	
<b>11.7</b>	E15ML020	<b>Ud</b>	Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm <sup>2</sup> de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores, totalmente instalado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	<i>Puntos de luz</i>		2				2,00		
							2,00	2,00	
			<b>Total ud :</b>			<b>2,00</b>	<b>32,24 €</b>	<b>64,48 €</b>	
<b>11.8</b>	E15MOB020	<b>Ud</b>	Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm <sup>2</sup> de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	<i>Base esenchufes</i>		4				4,00		
							4,00	4,00	
			<b>Total ud :</b>			<b>4,00</b>	<b>19,99 €</b>	<b>79,96 €</b>	
<b>11.9</b>	E15MOT010	<b>Ud</b>	Torreta metálica para enchufes múltiples, incluyendo 4 bases de 16 A. tipo schuco, con toma de tierra lateral, cableado interior, totalmente instalada en montaje de superficie.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	<i>Base enchufes</i>		1				1,00		
							1,00	1,00	
			<b>Total ud :</b>			<b>1,00</b>	<b>30,65 €</b>	<b>30,65 €</b>	
<b>11.10</b>	E15TI020	<b>Ud</b>	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm <sup>2</sup> , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	<i>Toma de tierra</i>		1				1,00		
							1,00	1,00	
			<b>Total ud :</b>			<b>1,00</b>	<b>182,53 €</b>	<b>182,53 €</b>	
<b>11.11</b>	E16EEM010	<b>Ud</b>	Brazo de tubo de acero pintado o galvanizado, de 33 mm. de diámetro, para sujeción mural, con luminaria de alumbrado viario, con alojamiento de equipo para lámparas de hasta 250 W VSAP, formado por acoplamiento inyectado con aleación ligera, reflector de aluminio hidroconformado y anodizado, cierre inyectado en metacrilato, totalmente instalado, incluyendo lámpara y accesorios de montaje.						

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Iluminación exterior</i>	1				1,00	
					1,00	1,00
<b>Total ud :</b>				<b>1,00</b>	<b>221,85 €</b>	<b>221,85 €</b>
<b>11.12</b> E16IAC030 <b>Ud</b>	Luminaria para suspender de 1x58 W. AF y formar línea continua de iluminación, con difusor de lamas transversales de aluminio anodizado, con protección IP20 clase I, cuerpo de perfil de aluminio extruido, piezas especiales de unión, codos, finales, sistema de suspensión, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Luminarias</i>	2				2,00	
					2,00	2,00
<b>Total ud :</b>				<b>2,00</b>	<b>162,45 €</b>	<b>324,90 €</b>
<b>11.13</b> E16IAE040 <b>Ud</b>	Luminaria estanca, en material plástico de 1x58 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Luminarias</i>	1				1,00	
					1,00	1,00
<b>Total ud :</b>				<b>1,00</b>	<b>91,43 €</b>	<b>91,43 €</b>
<b>11.14</b> E18CAA010 <b>M.</b>	Línea de distribución en baja tensión, desde Centro de Transformación de la Cía. hasta abonados, realizada con cables conductores de 4(1x50) mm <sup>2</sup> Al., RV 0,6/1 kV., formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, colocación de cinta de señalización, sin reposición de acera; incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	75,00			75,00	
					75,00	75,00
<b>Total m. :</b>				<b>75,00</b>	<b>19,24 €</b>	<b>1.443,00 €</b>
<b>11.15</b> E06WA010 <b>Ud</b>	Ayuda de albañilería a instalación de electricidad incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,00	

		1,00	1,00
<b>Total ud :</b>	<b>1,00</b>	<b>222,47 €</b>	<b>222,47 €</b>
<b>Parcial nº 11 Electricidad e iluminación :</b>			<b>4.266,45 €</b>

## Capítulo 12: Protección contra el fuego

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
12.1	E26FEA010	<b>Ud</b> Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.			
			<b>Total ud : 3,00</b>	<b>40,90 €</b>	<b>122,70 €</b>
12.2	E26FJ010	<b>Ud</b> Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.			
			<b>Total ud : 3,00</b>	<b>8,61 €</b>	<b>25,83 €</b>
			<b>Parcial nº 12 Protección contra el fuego :</b>		<b>148,53 €</b>

## Capítulo 13: Pinturas

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe		
<b>13.1</b>	E28IC010	<b>M2</b> Pintura a la cal con dos manos en paramentos verticales y horizontales, de enfoscado, previa limpieza de salitres y polvo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		<i>Pintura interior de los paramentos de hormigón</i>	3	20,00		7,25	435,00		
			1	28,00		6,00	168,00		
			1	5,60		2,50	14,00		
			1	33,75		1,00	33,75		
			1	20,25		1,00	20,25		
							671,00	671,00	
			<b>Total m2 :</b>			<b>671,00</b>	<b>0,94 €</b>	<b>630,74 €</b>	
<b>13.2</b>	E28MB005	<b>M2</b> Barnizado de carpintería de madera, interior o exterior con barniz uretanado con acabado satinado, dos manos, incluso imprimación y lijado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		<i>Barnizado de puerta interior</i>	2	0,90		2,10	3,78		
							3,78	3,78	
			<b>Total m2 :</b>			<b>3,78</b>	<b>9,47 €</b>	<b>35,80 €</b>	
			<b>Parcial nº 13 Pinturas :</b>					<b>666,54 €</b>	

## Capítulo 14: Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
14.1	14.1	1	Según estudio básico de seguridad y salud.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Partida alzada</i>	2.015				2.015,00	
							2.015,00	2.015,00
							<b>2.015,00</b>	<b>1,03 €</b>
								<b>2.075,45 €</b>
								<b>Parcial nº 14 Seguridad y Salud : 2.075,45 €</b>

## Capítulo 15: Control de calidad y ensayos

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
15.1	15.1	1	Control de Calidad de la Edificación según el Plan de Control del Proyecto					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Partidaalzada</i>	1.520				1.520,00	
							1.520,00	1.520,00
							<b>1.520,00</b>	<b>1,03 €</b>
								<b>1.565,60 €</b>
								<b>Parcial nº 15 Control de Calidad y ensayos : 1.565,60 €</b>



# DOCUMENTO 5: PRESUPUESTO

## 3. Presupuestos generales

## Presupuesto parcial nº 1 Actuaciones Previas

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1	E02EAM030	m2	Desbroce y limpieza superficial del Terreno, por medios mecánicos, con tala y retirada de árboles y arbustos, arrancado de tocones, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	1.551,42	2,24	3.475,18
1.2	E02EDM030	m3	Excavación a cielo abierto, en terrenos Compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	232,71	2,35	546,87
1.3	E02EZM030	m3	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	148,22	9,54	1.414,02
1.4	E02ESA010	m3	Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.	232,71	8,42	1.959,42
1.5	E02ET020	m3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	320,86	8,52	2.733,73
<b>Total presupuesto parcial nº 1 Actuaciones Previas:</b>						<b>10.129,22</b>

## Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
2.1	E04CM040	m3	Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.	22,85	48,31	1.103,88
2.2	E04SA020	m2	Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	1.535,20	16,54	25.392,21
2.3	E04AB010	kg	Acero corrugado B 400 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.	7.404,00	1,49	11.031,96
2.4	E04MM010	m3	Hormigón para armar HA-25/B/40/Ila, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40, ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocación. Según normas EHE.	148,22	61,66	9.139,25
2.5	E04AP030	ud	Placa de anclaje de acero E 275(A 42b) en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 40X40X1,8 cm., angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, totalmente colocado. Según normas MV y EHE.	10,00	32,15	321,50
2.6	E04AP040	ud	Placa de anclaje de acero E 275(A 42b) en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 50X50X2 cm., angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, totalmente colocado. Según normas MV y EHE.	16,00	43,44	695,04
<b>Total presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones:</b>						<b>47.683,84</b>

### Presupuesto parcial nº 3 Estructuras

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.1	E05AA010	kg	Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.	22.473,81	1,97	44.273,41
3.2	E05AC020	kg	Acero E 275(A 42b), en perfiles conformados de tubo rectangular, en estructura auxiliar de fachada para paneles metálicos, con uniones soldadas; i/p.p. de despuntes, soldadura, piezas especiales y dos manos de minio de plomo, totalmente montado y colocado.	924,32	2,11	1.950,32
<b>Total presupuesto parcial nº 3 Estructuras:</b>						<b>46.223,73</b>

## Presupuesto parcial nº 4 Albañilería

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
4.1	E06BHG030	m2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, rellenos de hormigón HA-25/B/20/l y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	542,30	19,90	10.791,77
4.2	E07IMS180	m2	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero en perfil comercial de 0,60 y 0,50 mm. y núcleo central de poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor total de 70 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad.	424,00	13,44	5.698,56
4.3	E06LD010	m2	Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	18,12	14,94	270,71
4.4	E06WCC010	m.	Conducto de ventilación sencillo de piezas cerámicas de 35x23x30 cm., recibidas con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, i/p.p. piezas de desviación, rejilla de ventilación de PVC de 27,5x11 cm. y aspirador estático de hormigón de 35x35 cm., totalmente instalado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.	1,00	17,33	17,33
<b>Total presupuesto parcial nº 4 Albañilería:</b>						<b>16.778,37</b>

## Presupuesto parcial nº 5 Cubiertas

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.1	E05AC030	m.	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada	808,00	9,32	7.530,56
5.2	E07IMP023	m2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,5 mm. con núcleo de poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor de 40 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.	1.040,30	25,74	26.777,32
<b>Total presupuesto parcial nº 5 Cubiertas:</b>						<b>34.307,88</b>

## Presupuesto parcial nº 6 Revestimientos

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
6.1	E08PFA030	m2	Enfoscado a buena vista sin maestrear con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, regleado, i/p.p. de andamiaje, medido deduciendo huecos.	671,00	4,26	2.858,46
6.2	E08PKT010	m2	Revoco a la tirolesa, sobre cualquier tipo de soporte con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/2 en paramentos verticales y horizontales, con gravilla silíceas de 2/5 mm. de machaqueo, proyectado manual o mecánicamente, i/p.p. de preparación del soporte, limpieza y andamiaje, medido deduciendo huecos.	397,30	7,71	3.063,18
6.3	E08FAK010	m2	Falso techo de cartón yeso formado por una placa de yeso de 13 mm. de espesor, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 40 mm. cada 40 cm. y perfilera U de 34x31x34 mm., i/replanteo auxiliar, accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, montaje y desmontaje de andamios, totalmente terminado, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	12,49	17,89	223,45
<b>Total presupuesto parcial nº 6 Revestimientos:</b>						<b>6.145,09</b>

## Presupuesto parcial nº 7 Aislamiento e impermeabilización

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
7.1	E09IAP210	m2	Impermeabilización de solera constituida por: Emulsión asfáltica de base acuosa; lámina bituminosa de superficie no protegida, compuesta por una armadura de fieltro de fibra de vidrio 60 g/m2, recubierta por ambas caras con un mástico de betún oxidado, usando como material antiadherente un film plástico por ambas caras, con una masa nominal de 2 kg/m2; totalmente adherida al soporte con soplete; film de polietileno. Lista para verter capa de hormigón.	1.044,42	6,86	7.164,72
7.2	E09J050	m.	Sellado de juntas horizontales en soleras de hormigón con una anchura aproximada de 2 cm. y una profundidad de 1,5 cm. sobre fondo de juntas de D=25 mm. con un sellante de poliuretano monocomponente.	183,80	5,99	1.100,96
7.3	E09J080	m.	Sellado de carpintería a obra (fábrica ladrillo o enfoscado) con una sección media de 7 mm. con silicona neutra, i/medios auxiliares y limpieza, medido en su verdadera longitud y realizado por personal especializado.	79,50	2,05	162,98
<b>Total presupuesto parcial nº 7 Aislamiento e impermeabilización:</b>						<b>8.428,66</b>

## Presupuesto parcial nº 8 Pavimentos

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
8.1	E10CCT100	m2	Pavimento continuo con partículas metálicas en color gris sobre solera de hormigón o forjado, sin incluir éstos, con acabado monolítico incorporando 3 kg. de partículas metálicas y 1,5 kg. de cemento CEM II/B-M 32,5 R, i/replanteo de solera, encofrado y desencofrado, colocación del hormigón, regleado y nivelado de solera, fratasado mecánico, incorporación capa de rodadura, enlizado y pulimentado, curado del hormigón, aserrado de juntas y sellado con masilla de poliuretano de elasticidad permanente, medido en superficie realmente ejecutada.	1.095,32	5,98	6.550,01
8.2	E10EGB063	m2	Solado de baldosa de gres de 50x50 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x31 cm., rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.	12,60	24,72	311,47
<b>Total presupuesto parcial nº 8 Pavimentos:</b>						<b>6.861,48</b>

## Presupuesto parcial nº 9 Alicatados

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
9.1	E11ABC010	m2	Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	34,63	15,04	520,84
<b>Total presupuesto parcial nº 9 Alicatados:</b>						<b>520,84</b>

## Presupuesto parcial nº 10 Carpinterías

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
10.1	E14CGC010	m2	Puerta corredera suspendida de una hoja, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado de 0,8 mm. sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra, totalmente instalada, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	50,00	89,03	4.451,50
10.2	E13ALR010	m2	Carpintería de aluminio lacado blanco, en ventanales fijos para escaparates menores de 4 m2. o cerramientos en general, para acristalar, compuesta por cerco sin carriles para persiana o cierre, junquillos y accesorios, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, incluso con p.p. de medios auxiliares.	11,25	58,55	658,69
10.3	E13ALA280	m2	Carpintería de aluminio lacado blanco, en ventanas practicables de 2 hojas, mayores de 1 m2. y menores de 2 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	12,50	80,60	1.007,50
10.4	E27ALA050	m2	Acristalamiento con luna incolora transparente, de 6 mm. de espesor, fijación sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora, incluso cortes del vidrio y colocación de junquillos.	23,75	48,53	1.152,59
10.5	E12CPS020	ud	Precerco de pino de 90x35 mm. de escuadrilla, para puertas normalizadas de una hoja, totalmente montado, incluso p.p. de medios auxiliares.	1,00	51,88	51,88
10.6	E12PPL020	ud	Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de sapelly para barnizar, con cerco directo de sapelly macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de sapelly 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	1,00	160,55	160,55
<b>Total presupuesto parcial nº 10 Carpinterías:</b>						<b>7.482,71</b>

## Presupuesto parcial nº 11 Electricidad e iluminación

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
11.1	E18PM010	ud	Armario de protección, medida y seccionamiento para intemperie, para 2 contadores monofásicos, según normas de la Cía. Suministradora, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con panel de poliéster troquelado para 2 contadores monofásicos y reloj, 2 bases cortacircuitos tipo neozed de 100 A., 2 bornas de neutro de 25 mm <sup>2</sup> ., 2 bloques de bornas de 2,5 mm <sup>2</sup> . y 2 bloques de bornas de 25 mm <sup>2</sup> . para conexión de salida de abonado; un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetálicos de 150 mm <sup>2</sup> . para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetálicos de 95 mm <sup>2</sup> . para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato. Incluso cableado de todo el conjunto con conductor de cobre tipo H07Z-R, de secciones y colores normalizados. Totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	1,00	648,00	648,00
11.2	E15SM010	ud	Cuadro protección electrificación básica (5.750 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	1,00	189,54	189,54
11.3	E15CM020	m.	Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm <sup>2</sup> , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	76,65	4,97	380,95
11.4	E15CM040	m.	Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=23/gp5, conductores de cobre rígido de 6 mm <sup>2</sup> , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	35,60	8,46	301,18
11.5	E15CM010	m.	Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm <sup>2</sup> , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	15,00	4,59	68,85
11.6	E15ML010	ud	Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm <sup>2</sup> de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado. 1,00 16,66 16,66			
11.7	E15ML020	ud	Punto conmutado sencillo realizado con			

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

		tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm <sup>2</sup> de Cu, y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores, totalmente instalado.	2,00	32,24	64,48	
11.8	E15MOB020	ud	Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm <sup>2</sup> de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.	4,00	19,99	79,96
11.9	E15MOT010	ud	Torreta metálica para enchufes múltiples, incluyendo 4 bases de 16 A. tipo schuco, con toma de tierra lateral, cableado interior, totalmente instalada en montaje de superficie.	1,00	30,65	30,65
11.10	E15TI020	ud	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm <sup>2</sup> , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	1,00	182,53	182,53
11.11	E16EEM010	ud	Brazo de tubo de acero pintado o galvanizado, de 33 mm. de diámetro, para sujeción mural, con luminaria de alumbrado viario, con alojamiento de equipo para lámparas de hasta 250 W VSAP, formado por acoplamiento inyectado con aleación ligera, reflector de aluminio hidroconformado y anodizado, cierre inyectado en metacrilato, totalmente instalado, incluyendo lámpara y accesorios de montaje.	1,00	221,85	221,85
11.12	E16IAC030	ud	Luminaria para suspender de 1x58 W. AF y formar línea continua de iluminación, con difusor de lamas transversales de aluminio anodizado, con protección IP20 clase I, cuerpo de perfil de aluminio extruido, piezas especiales de unión, codos, finales, sistema de suspensión, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	2,00	162,45	324,90
11.13	E16IAE040	ud	Luminaria estanca, en material plástico de 1x58 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	1,00	91,43	91,43
11.14	E18CAA010	m.	Línea de distribución en baja tensión,			

Alumna: M. Elena de Esteban Rodrigo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Natural

		desde Centro de Transformación de la Cía. hasta abonados, realizada con cables conductores de 4(1x50) mm <sup>2</sup> Al., RV 0,6/1 kV., formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, colocación de cinta de señalización, sin reposición de acera; incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	75,00	19,24	1.443,00	
11.15	E06WA010	ud	Ayuda de albañilería a instalación de electricidad incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares.	1,00	222,47	222,47
<b>Total presupuesto parcial nº 11 Electricidad e iluminación:</b>					<b>4.266,45</b>	

## Presupuesto parcial nº 12 Protección contra el fuego

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
12.1	E26FEA010	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.	3,00	40,90	122,70
12.2	E26FJ010	ud	Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.	3,00	8,61	25,83
<b>Total presupuesto parcial nº 12 Protección contra el fuego:</b>						<b>148,53</b>

### Presupuesto parcial nº 13 Pinturas

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
13.1	E28IC010	m2	Pintura a la cal con dos manos en paramentos verticales y horizontales, de enfoscado, previa limpieza de salitres y polvo.	671,00	0,94	630,74
13.2	E28MB005	m2	Barnizado de carpintería de madera, interior o exterior con barniz uretanado con acabado satinado, dos manos, incluso imprimación y lijado.	3,78	9,47	35,80
<b>Total presupuesto parcial nº 13 Pinturas:</b>						<b>666,54</b>

## Presupuesto parcial nº 14 Seguridad y salud

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
14.1	14.1	1	Según estudio básico de seguridad y salud.	2.015	1,03	2.075,45
<b>Total presupuesto parcial nº 14 Control de Calidad y ensayos:</b>						<b>2.075,45</b>

## Presupuesto parcial nº 15 Control de calidad y ensayos

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
15.1	15.1	1	Control de Calidad de la Edificación según el Plan de Control del Proyecto	1.520,00	1,03	1.565,60
<b>Total presupuesto parcial nº 15 Control de Calidad y ensayos:</b>						<b>1.565,60</b>

## Presupuesto parcial nº 16 Recogida y gestión de residuos

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
16.1	16.1	1	Recogida y Gestión de residuos, según anexo a la memoria del proyecto	1.640,00	1,03	1.689,20
<b>Total presupuesto parcial nº 16 Recogida y gestión de residuos:</b>						<b>1.689,20</b>

<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>Importe (€)</b>
1 Actuaciones Previas .....	10.129,22
2 Cimentaciones .....	47.683,84
3 Estructuras .....	46.223,73
4 Albañilería.....	16.778,37
5 Cubiertas .....	34.307,88
6 Revestimientos .....	6.145,09
7 Aislamiento e impermeabilización .....	8.428,66
8 Pavimentos.....	6.861,48
9 Alicatados .....	520,84
10 Carpinterías .....	7.482,71
11 Electricidad e iluminación.....	4.266,45
12 Protección contra el fuego .....	148,53
13 Pinturas .....	666,54
14 Seguridad y Salud.....	2.075,45
15 Control de Calidad y ensayos .....	1.565,60
16 Recogida y gestión de residuos .....	1.689,20
<b>Total.....</b>	<b>194.973,59</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Palencia, junio de 2013  
La alumna,

M. Elena Esteban Rodrigo

# DOCUMENTO 5: PRESUPUESTO

## 4. Resumen general de presupuestos

## 1. Resumen general de presupuestos

Capítulo	Importe (€)
<b>1 Actuaciones Previas</b> .....	<b>10.129,22</b>
<b>2 Cimentaciones</b> .....	<b>47.683,84</b>
<b>3 Estructuras</b> .....	<b>46.223,73</b>
<b>4 Albañilería</b> .....	<b>16.778,37</b>
<b>5 Cubiertas</b> .....	<b>34.307,88</b>
<b>6 Revestimientos</b> .....	<b>6.145,09</b>
<b>7 Aislamiento e impermeabilización</b> .....	<b>8.428,66</b>
<b>8 Pavimentos</b> .....	<b>6.861,48</b>
<b>9 Alicatados</b> .....	<b>520,84</b>
<b>10 Carpinterías</b> .....	<b>7.482,71</b>
<b>11 Electricidad e iluminación</b> .....	<b>4.266,45</b>
<b>12 Protección contra el fuego</b> .....	<b>148,53</b>
<b>13 Pinturas</b> .....	<b>666,54</b>
<b>14 Seguridad y Salud</b> .....	<b>2.075,45</b>
<b>15 Control de Calidad y ensayos</b> .....	<b>1.565,60</b>
<b>16 Recogida y gestión de residuos</b> .....	<b>1.689,20</b>
<b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b> .....	<b>194.973,59</b>
13% de gastos generales .....	25.346,57
6% de beneficio industrial .....	11.698,42
<b>Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)</b> .....	<b>232.018,58</b>
21% IVA .....	48.723,90
<b>Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)</b> .....	<b>280.742,48</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA MIL SETECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Palencia, Junio de 2013

La alumna,

M. Elena de Esteban Rodrigo