



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural  
Especialidad en Explotaciones Agropecuarias**

**Proyecto de plantación y puesta en riego  
localizado de 14,4 ha de peral en Cubillos del  
Sil, El Bierzo (León)**

**Alumno: Miguel Ángel Andrade Benítez**

**Tutor: Juan José Mazón Nieto  
Cotutor: Andrés Martínez Rodríguez**

**Septiembre 2013**

## Índice general

### **Documento 1. Memoria**

Anejos a la memoria:

Anejo I. Condicionantes del medio físico

Anejo II. Situación actual

Anejo III. Alternativas estratégicas

Anejo IV. Ingeniería del proceso

Anejo V. Ingeniería de las obras

Anejo VII. Normas

Anejo VIII. Ficha urbanística

Anejo IX. Impacto

Anejo X. Estudio económico

Anejo XI. Protección contra incendios

Anejo XII. Seguridad y salud

### **Documento 2. Planos**

### **Documento 3. Pliego de condiciones**

### **Documento 4. Mediciones**

### **Documento 5. Presupuesto**

# DOCUMENTO 1.

# MEMORIA

## Índice Memoria

1.Objeto del proyecto).....	4
1.1. Naturaleza de la transformación.....	4
1.2. Localización.....	4
1.3. Dimensión del proyecto.....	4
2. Antecedentes (CTE) .....	4
2.1. Motivación del proyecto.....	4
2.2. Estudios previos.....	5
2.3. Normativa.....	5
3. Bases del proyecto.....	6
3.1. Directrices del proyecto.....	6
3.1.1. Finalidad perseguida .....	6
3.1.2. Condicionantes impuestos por el promotor.....	6
3.2. Condicionantes del proyecto.....	6
3.2.1. Condicionantes internos.....	6
3.2.2. Condicionantes externos.....	9
4.- Situación actual.....	10
4.1.- Explotación agraria actual.....	10
4.2.- Inventario de la finca.....	10
4.3.- Estudio económico.....	11
5.- Estudio de las alternativas estratégicas.....	11
5.1. Elección del material vegetal.....	11
5.1.1.- Elección varietal.....	12
5.1.2.- Elección del portainjerto.....	12
5.2.- Elección de la tecnología de producción.....	12
5.2.1.- Densidad, marco de plantación y sistema de formación.....	12
5.2.2.- Sistema de mantenimiento del suelo.....	12
5.2.3.- Sistema de riego.....	13
5.3.- Diseño de la nave almacén.....	13
6.- Ingeniería del proceso productivo.....	13
6.1. Programa productivo de la plantación.....	13

---

6.2. Proceso productivo.....	14
6.2.1. Realización de la plantación.....	14
6.2.2.- Plantones.....	15
6.2.3. Mantenimiento del suelo.....	15
6.2.4 Poda.....	16
6.2.5. Fertilización.....	16
6.2.6.- Tratamientos fitosanitarios.....	17
6.2.7.- Control de malas hierbas.....	18
6.2.8.- Recolección.....	19
6.2.9. Maquinaria.....	19
6.2.10.- Carburantes y lubricantes.....	20
7.- Ingeniería de las obras.....	20
7.1.- Instalación de riego.....	20
7.1.1.- Necesidades hídricas.....	20
7.1.2.- Diseño del sistema.....	20
7.1.3.- Diseño de la subunidad de riego.....	20
7.1.4.- Diseño del cabezal de riego.....	21
7.1.5.- Automatismos.....	22
7.2.- Edificación.....	22
7.2.1.- Nave almacén.....	23
7.2.2.- Cuarto de riego.....	24
7.3. Instalación eléctrica.....	24
7.3.1.- Resumen necesidades de potencia.....	25
7.3.2.- Dispositivos de mando y protección.....	25
7.3.3.- Características de la instalación y cálculos eléctricos.....	26
7.3.4.- Tarifas eléctricas.....	27
8. Programación de la ejecución y puesta en marcha del proyecto.....	27
9. Normas para la explotación del proyecto.....	28
10. Presupuesto.....	29
11. Estudio económico.....	29

## **Índice de tablas**

Tabla M. 1. Precipitación media mensual.....	8
Tabla M. 2. Características del suelo .....	8
Tabla M. 3. Análisis del agua .....	9
Tabla M. 4. Costes generados por el cultivo .....	11
Tabla M. 5. Ingresos generados por el cultivo.....	11
Tabla M. 6. Estimación de las producciones medias de cada variedad.....	14
Tabla M. 7. : Dosis anual de abonado.....	17
Tabla M. 8. Calendario de tratamientos .....	17
Tabla M. 9. Calendario de herbicidas.....	18
Tabla M. 10. Detalles específicos de la maquinaria .....	19
Tabla M. 11. Necesidades de Iluminación.....	25
Tabla M. 12: Necesidades de fuerza.....	25

# MEMORIA

## 1.- Objeto del proyecto

### 1.1. Naturaleza de la transformación.

El objeto del presente proyecto es la transformación en regadío de 14,4 ha en una finca situada en el término municipal de Cubillos del Sil y la obtención de producciones en dicha explotación. Estos objetivos se pretenden conseguir mediante el establecimiento de una plantación de perales, construcción de una nave almacén y una caseta para el equipo de riego, sobre un pozo para la obtención del agua, además de llevar a cabo la instalación eléctrica del conjunto.

### 1.2. Localización

Las 14,4 ha a transformar pertenecen a una parcela situada en las proximidades del pueblo de Cubillos del Sil, comarca de El Bierzo, provincia de León; siendo sus coordenadas geográficas:

Latitud: 42° 36' 55,23" N

Longitud: 6° 34' 55,23" W.

.Altitud: 539 m.

La finca según su referencia catastral, se encuentra en el polígono 6, parcela 70, 71, 80 y 115.

Los accesos son: a través de la nacional VI dirección Ponferrada, tomando la CL-631 durante 9 km dirección Villablino, y a 2 km por camino rural desvío en la carretera Cubillos a San Juan.

### 1.3. Dimensión del proyecto

La parcela objeto de transformación tiene una superficie total de 14,40 ha, de las cuales 13 son cultivables, descontando el resto de la red de caminos interiores, edificaciones y accesos a la misma.

## 2.- Antecedentes

### 2.1. Motivación del proyecto.

El proyecto se redacta con la intención de conseguir la titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, en la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia, perteneciente a la Universidad de Valladolid, por parte del alumno firmante. Para ello, se seguirán las pautas de un proyecto real, con una finca real y un promotor.

## **2.2 Estudios previos.**

Se ha realizado un estudio de la climatología de la zona con datos obtenidos, de la estación de Ponferrada por ser ésta la estación completa más próxima a la finca.

También se ha realizado análisis tanto de suelo como de agua. Los datos han sido facilitados a través de la Confederación Hidrográfica del Miño-Sil (CHMS) y el Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL).

## **2.3.- Normativa.**

La normativa utilizada es la siguiente:

- Instrucción del hormigón estructural. E.H.E.- 08, aprobada por Real Decreto 1247/2008, 18 de Julio de 2008.
- Instrucción para la Recepción de cementos RC 08, aprobada por Real Decreto 956/2008 de 6 de Junio.
- Reglamento electrónico de baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002 que modifica el anterior Real Decreto 2413/1973.
- Real decreto 1627/1997, de 24 de Octubre por la que se establecen las condiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Código Técnico de la Edificación (CTE).
- CTE DB- SE (Seguridad Estructural).
- CTE DB- SE AE (Acciones en la Edificación).
- CTE DB- SE A (Acero).
- CTE DB- SE F (Fábrica).
- CTE DB- SE C (Cimientos).
- Ley 31/1995 del 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborables.
- - Real Decreto 337/2010, de 19 de Marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- - Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- - Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.

- - Real Decreto 487/1997 de 14 de Abril, sobre Manipulación de cargas.
- - Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- - Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por trabajadores de los equipos de trabajo.

### **3.- Bases del proyecto**

#### **3.1. Directrices del proyecto.**

##### 3.1.1. Finalidad perseguida.

El objetivo general del proyecto es el de incrementar la rentabilidad de la finca mediante el establecimiento de una explotación frutal, utilizando un sistema de riego localizado. Con ello se pretende atender a la demanda que existe en el mercado principalmente de peras con la Marca de Garantía “Pera Conferencia del Bierzo”, producto que en campañas anteriores ha alcanzado buenos precios y cuya evolución de mercado será previsiblemente favorable.

Dado que el promotor cuenta con una serie de recursos, medios y posibilidades limitadas, se requiere el aprovechamiento óptimo de los mismos de cara a la obtención del máximo beneficio económico dentro del marco legal y social vigente.

##### 3.1.2. Condicionantes impuestos por el promotor.

El promotor desea establecer una plantación de perales, imponiendo la obtención de una rentabilidad económica y productiva.

Utilización de técnicas de explotación y manejo lo más respetuosas posibles con el medio ambiente.

Construcción de una nave para el alojamiento de la maquinaria y una caseta para albergar el cabezal de riego, así como la instalación del sistema de riego más adecuado y racional según el tipo de cultivo elegido.

El destino de la fruta será preferentemente el consumo en fresco, o bien, para industria de no tener suficiente demanda el consumo en fresco.

#### **3.2. Condicionantes del proyecto.**

##### 3.2.1. Condicionantes internos

Los condicionantes relacionados con el medio físico se detallan en el anejo I, y en resumen son:

Datos climatológicos.

Este estudio se desarrolla en el anejo I. condicionantes del medio físico.

Se parte de un conjunto de datos de 25 años (1985-2010) de la estación de Ponferrada. Las características de proximidad y coincidencia de dicha estación con la finca son prácticamente totales.

### 1-Temperaturas.

La temperatura media anual es de 12,7 °C, correspondiendo la máxima al mes de julio con 21,3 °C y la mínima al mes de diciembre con 4,8 °C.

La temperatura media de las mínimas es de 7,3 °C y la mínima registrada corresponde al mes de enero con 1,5 °C.

La media de las máximas es de 17,9 °C, siendo el mes de julio el más caluroso con una media de 28,5 °C.

La temperatura máxima registrada es de 40,4 °C en el mes de julio y la mínima de -10,4 °C en el mes de enero.

Las horas de frío invernal han sido calculadas según el método de Mota con un total de 1253,55 h.

### 2.- Régimen de heladas.

El régimen de heladas se ha calculado por los métodos de L. Emberger y J. Papadakis, los resultados obtenidos son:

#### - Según L. Emberger:

De mediados de octubre a mediados de abril las heladas son poco frecuentes.

De mitad de noviembre a mitad de febrero las heladas son frecuentes.

#### - Según Papadakis:

Desde enero hasta mediados de marzo y desde finales de octubre hasta finales de diciembre, observamos la estación media de heladas.

Desde mediados de marzo hasta mediados de abril y desde primeros hasta mediados de octubre nos encontramos con la estación media libre de heladas.

Desde mediados de abril hasta primeros de junio y desde finales de agosto hasta primeros de octubre, nos encontramos con la estación disponible libre de heladas.

Desde finales de mayo hasta finales de septiembre, observamos la estación mínima libre de heladas.

### 3.- Pluviometría:

La precipitación media mensual se representa en el cuadro siguiente, la precipitación media anual es de 614,2 mm.

**Tabla M. 1. Precipitación media mensual**

Mes	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Precipitación	75,4	71,4	56,7	44,4	52,1	39,6	16,5	18,3	30,5	57,7	71,6	80,0

#### 4.- Clasificaciones climáticas.

Según las clasificaciones climáticas efectuadas el clima es cálido medio con humedad intermedia, de tipo mediterráneo monoxérico.

#### Datos edafológicos

Este estudio se desarrolla en el anejo I.II. Estudio Edafológico.

El suelo tiene una profundidad superior a 1,5 m, y no existen elementos físicos o químicos que obstaculicen el desarrollo de las raíces.

La textura es franco-arenosa (clasificación USDA) y no existen problemas de encharcamiento.

**Tabla M. 2. Características del suelo**

Datos	Muestra 1	Muestra 2	Media
pH	6,7	6,5	6,6
C.E a 25 mmhos/cm	0,13	0,16	0,145
M.O oxidable (%)	1,6	1,8	1,7
Fósforo asimilable (ppm)	9,8	10,6	10,2
Ca <sup>2+</sup> (meq/100 g)	4,6	4,1	4,35
Mg <sup>+</sup> (meq/100 g)	0,69	0,73	0,71
K <sup>+</sup> (meq/100 g)	0,33	0,41	0,37
Na (meq/100 g)	0,32	0,47	0,395
Relación C/N	10,24	9,93	10,09
Cloruros (ppm)	Inapr.	Inapr.	Inapr.

El suelo de la finca puede considerarse apto para el cultivo no existiendo ningún tipo de problema grave para el mismo; solamente se deben elevar hasta valores adecuados algunos índices de fertilidad mediante abonado.

## Agua de riego.

Este estudio se detalla en el anejo I. punto 3: Agua.

El agua procede del embalse de Bárcena a través del Canal Alto de El Bierzo, que se encuentra bordeando la parcela, y que presentará unas características muy similares al agua del pozo que se pretende construir.

Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

**Tabla M. 3. Análisis del agua**

pH	6,9
C.E. a 25°C (dS/m)	0,12
Cloruros (meq/l)	0,39
Sulfatos (meq/l)	0,34
Carbonatos (meq/l)	inapreciables
Bicarbonatos (meq/l)	0,46
Magnesio (meq/l)	0.18
Potasio (meq/l)	0.04
Sodio (meq/l)	0,03
Calcio (meq/l)	0,98
Nitratos (meq/l)	0.005
Boro (mg/l)	0.0085

El agua de riego presenta bajo riesgo de salinidad y/o alcalinidad, no existe riesgo de toxicidad por presencia de algún elemento, siendo apta para el riego.

Según las normas de la FAO, se trata de un agua de buena calidad.

### 3.2.2. Condicionantes externos.

Las conclusiones obtenidas son:

La obtención y consecución de mano de obra no constituye a priori un problema, en la zona de El Bierzo existen amplias posibilidades de obtener mano de obra suficientemente cualificada para las labores más críticas en este aspecto, como son la poda y recolección.

Los servicios requeridos por la explotación son fundamentalmente aquellos relacionados con la obtención de materias primas y/o maquinaria necesarias para el correcto funcionamiento de la misma.

En este sentido tampoco existen en principio limitaciones contando con suficientes posibilidades de aprovisionamiento de lubricantes, combustibles, fertilizantes y fitosanitarios, etc., siendo operativas en la zona numerosas casas comerciales dedicadas a la venta de este tipo de productos.

La maquinaria se puede alquilar en la propia Cooperativa, no existiendo problemas si se contrata con la antelación suficiente, para disponer de ella en el momento preciso.

La fruta se comercializará a través de la Cooperativa "Alto Bierzo", que se encuentra situada a 4 km de la explotación. la mayor parte de la fruta se destina al consumo en fresco y parte será almacenada, especialmente la variedad Conferencia.

## **4.- Situación actual.**

### **4.1.- Explotación agraria actual.**

La finca objeto de transformación se explota en régimen de propiedad, y es gestionada directamente por el promotor.

Se trata de una finca de 14,40 ha de regadío dedicada al cultivo de cebada en seco. El promotor, propietario de la finca, tiene unos derechos de pago único que declarando las hectáreas que tiene, cobra 1440 euros de la PAC.

### **4.2.- Inventario de la finca.**

La maquinaria propia de la explotación es:

Tractor de 80 CV. (60 kW), de 10 años.

Cultivador, de 7 años.

Abonadora centrífuga, de 6 años.

Pulverizador hidráulico, de 9 años.

Rodillo, de 10 años.

Sembradora, de 7 años.

Remolque de 4.000 Kg, de 6 años.

### **4.3.- Estudio económico.**

**Tabla M. 4. Costes generados por el cultivo**

Maquinaria	3 670,29 €/año
Materias primas	3 913,11 €/año
Mano de obra	2 275,56 €/año
<b>Total de costes</b>	<b>9 858,96 €/año</b>

**Tabla M. 5. Ingresos generados por el cultivo**

Grano	7 286,4 €/año
Paja	1 710,72 €/año
Ayuda de la PAC	1 440 €/año
<b>Total de ingresos</b>	<b>10 437,12 €/año</b>

- Ingresos totales = 10 437,12 €/año.

- Costes totales = 9 858,96 €/año.

**Beneficio neto = 578,16 €/año.**

La situación futura sin proyecto no se prevé favorable, debido al beneficio tan bajo que genera.

## **5.- Estudio de las alternativas estratégicas.**

### **5.1. Elección del material vegetal.**

La elección del material vegetal se realizará con la selección de las variedades y patrones que mejor cumplan los condicionantes y criterios de valor impuestos por el promotor, considerando los condicionantes técnicos económicos y condicionantes del medio físico.

Estos condicionantes se detallan en el anejo III. Alternativas estratégicas.

### 5.1.1.- Elección varietal.

Realizamos una selección eligiendo principalmente la variedad que exige el reglamento de la Marca de Garantía Pera Conferencia del Bierzo y añadimos aquellas variedades que suelen cultivarse en la zona de estudio debido a su adaptación al medio físico, aunque no entren dentro de la denominación son interesantes por sus características vegetativas, agronómicas, pomológicas y comerciales,

Como resultado de la selección, se eligen las variedades Conferencia, Max Red Barlett y Ercolini.

### 5.1.2.- Elección del portainjerto.

Para la variedad Conferencia, se elige el patrón clonal membrillero tipo Provence BA-29.

Para la variedad Max Red Barlett, se elige el patrón clonal del género Pyrus tipo OH x F-333.

Para la variedad Ercolini, se elige el patrón clonal membrillero tipo Angers (SYDO).

## **5.2.- Elección de la tecnología de producción.**

### 5.2.1.- Densidad, marco de plantación y sistema de formación.

La plantación es intensiva, mediante sistema de filas sencillas, que admite 1667 árboles por hectárea.

El marco de plantación es rectangular, de 4 x 1,5 m, con la distancia entre filas más larga que la distancia entre árboles, que permite un buen aprovechamiento del terreno, así como una mayor facilidad a la hora de realizar las labores.

Para la elección del sistema de formación se ha tenido en cuenta la simplificación de las tareas de poda y recolección así como la aireación y correcta insolación del árbol y una buena adaptación a las propias características fenológicas y de crecimiento del árbol por lo cual se elige el sistema de formación en Pal Spindel.

### 5.2.2.- Sistema de mantenimiento del suelo.

El sistema de cultivo elegido es un sistema mixto, de no laboreo con aplicación de herbicidas en las líneas y cubierta vegetal espontánea en las calles.

Durante los tres primeros años se seguirá el sistema tradicional de laboreo, eliminando las malas hierbas con pases frecuentes de cultivador en las calles; a la vez se llevarán a cabo labores de aporcado en las líneas, para eliminar las plantas que comienzan a brotar.

A partir del tercer año, se combinará una cubierta permanente en las calles, con aplicación de herbicidas en las líneas de frutales. Periódicamente, se realizarán pases de desbrozadora, dejando la hierba para que se descomponga y se incorpore al terreno como materia orgánica.

### 5.2.3.- Sistema de riego.

Para la elección del sistema de riego, se han analizado una serie de criterios, que son: buen aprovechamiento del agua, uniformidad en el riego, bajas necesidades de mano de obra, bajas necesidades de mantenimiento, facilidad para la ejecución de las labores agrícolas, coste de la instalación, posibilidad para otros usos, favorecimiento de enfermedades criptogámicas, adaptación al terreno y adaptación a todo tipo de suelos.

Las posibles alternativas a considerar son: riego a pie, riego por aspersión y riego localizado.

Analizando los anteriores criterios, establecemos unas tablas de valoración, siendo seleccionado el sistema de riego localizado, y en particular por goteo, por reunir un mayor número de ventajas respecto al resto de sistemas estudiados.

### **5.3.- Diseño de la nave almacén.**

La estructura de la nave será metálica. Para su diseño se ha estudiado la superficie necesaria, la distribución interior y la altura de la edificación, en función de las actividades que en ella se desarrollan.

La superficie necesaria total es de 291 m<sup>2</sup>, será preciso construir una nave de 15 m x 20 m, con una altura libre de 5,88 m.

## **6.- Ingeniería del proceso productivo.**

### **6.1. Programa productivo de la plantación.**

La superficie de la parcela es de 14,4 ha; siendo la superficie ocupada por los árboles de 13,0 ha, destinando el resto a zonas de servicio: instalaciones y vías de servicio.

En la plantación se establece una única especie frutal (*Pyrus communis*), con tres variedades: Conferencia, Max Red Barlett y Ercolini.

La disposición de estas variedades es de 6:4:2, es decir, que por cada 6 filas de Conferencia, se disponen 4 filas de Max Red Barlett y 2 filas de Ercolini.

El marco de plantación es de 4 x 1,5 m, con una densidad de 1.667 árboles/ha, donde las filas se orientarán en la dirección Norte-Sur.

Las producciones medias esperadas para los distintos años de plantación son:

**Tabla M. 6. Estimación de las producciones medias de cada variedad**

Año	Variedad	kg/ha
3	Conferencia	5 000
	Max Red Barlett	---
	Ercolini	5 000
4	Conferencia	20 000
	Max Red Barlett	12 000
	Ercolini	20 000
5	Conferencia	35 000
	Max Red Barlett	35 000
	Ercolini	35 000
6-18	Conferencia	35 000
	Max Red Barlett	52 000
	Ercolini	52 000

## **6.2. Proceso productivo.**

### 6.2.1. Realización de la plantación.

#### Preparación del terreno.

El conjunto de labores a realizar son las siguientes:

1. Desfonde: se llevará a cabo en el mes de septiembre con un subsolador, alcanzando una profundidad de 70 cm.
2. Enmienda caliza: esta aplicación se realizará a finales de septiembre, con una aportación de 600 kg/ha de carbonato cálcico.
3. Pase de cultivador: se llevarán a cabo dos pases, uno en septiembre-octubre y otro en noviembre, con un cultivador ligero de 9 brazos.
4. Abonado de fondo: el abonado mineral se llevará a cabo en el mes de octubre, con abonadora centrífuga. La cantidad de abono a aportar, se detallará en el apartado de fertilización.
5. Enmienda orgánica: tendrá lugar a finales del mes de octubre, con una aportación de 50 t/ha de estiércol de vacuno bien hecho.

6. Labor de vertedera: se realizará entre finales de octubre y primeros de noviembre, con las primeras lluvias otoñales y cuando el suelo adquiera un buen tempero.

#### Trazado de la plantación.

La manera de realizar el replanteo se encuentra explicada en el subanejo IV.II Proceso productivo. Se basa en trazar una alineación base, a partir de la cual se señalarán alineaciones sucesivas, indicándose los puntos donde irán ubicados los árboles.

El jalonado correspondiente a la distancia de plantación se realizará con cuidado. Las dimensiones se eligen en función del desarrollo esperado de los árboles. En nuestro caso el marco elegido es de tipo rectangular de 4 m de calle por 1,5 m entre árboles.

La apertura de hoyos o zanjas se realizará mediante arado de doble vertedera.

Los postes de la espaldera, serán de eucalipto tanalizado e irán separados 25 m; asimismo, se colocarán tres filas de alambres separadas 0,75 m en el momento necesario.

#### 6.2.2.- Plantones.

Se utilizarán plantones de un año de injerto procedentes de vivero con certificado de exención de virus. se dejará entre las entregas un plazo suficiente para la plantación de los entregados.

La plantación debe realizarse inmediatamente a la recepción de los plantones, en caso de no poder llevarse a cabo se introducen en una zanja cubriendo las raíces con tierra húmeda o bien en una habitación fría y húmeda.

Se debe verificar la ausencia de anomalías en el sistema radicular, eliminar los plantones que presenten dichas anomalías o aquellos que en un examen visual se detecte la presencia de alguna plaga.

Posteriormente se recortarán ligeramente las raíces a fin de eliminar partes dañadas, de esta forma se reducen los riesgos sanitarios, no obstante se debe de respetar el máximo de raíces sano para asegurar una buena recuperación.

La planta se coloca sobre una zanja abierta con arado de doble vertedera, a la profundidad adecuada, tal que el punto de injerto quede 2 o 3 cm por encima del terreno para evitar el franqueamiento.

#### 6.2.3. Mantenimiento del suelo.

#### Mantenimiento durante los tres primeros años:

Se realizarán labores de escarda mecánica mediante cultivador en la calle, complementadas con aporcados en las líneas de árboles.

### Mantenimiento el resto de años:

Aplicación de herbicidas en las líneas, complementado con pases periódicos de desbrozadora en las calles.

#### 6.2.4 Poda.

Según el período del ciclo biológico en que realicemos la poda, distinguimos dos tipos:

- Poda de formación, aplicada en los árboles desde la plantación hasta el inicio de la producción. Se diferencian dos épocas, poda de invierno y poda de verano.

- Poda de fructificación, aplicada en árboles que han superado la fase de formación, consiguiendo regular la producción anual.

En el subanejo IV.II Proceso productivo, se detallan específicamente el conjunto de operaciones a realizar en la poda.

#### 6.2.5. Fertilización.

Enmienda orgánica.

Empleando estiércol de vacuno bien descompuesto (25% materia seca) con un coeficiente de isohumificación del 40%, la cantidad de estiércol de vacuno será de 50 t/ha, complementada con aportaciones bianuales de 40 t de estiércol/ha.

Enmienda caliza.

Con objeto de incrementar el contenido en calcio y magnesio del suelo, se aplicarán 600 kg de carbonato cálcico/ha.

Abonado de fondo.

En el mes de octubre se aplicarán 400 kg/ha de superfosfato de cal del 18% y 500 kg/ha de cloruro potásico del 60%.

Abonado de producción.

Todos los abonos se incorporarán de forma continua y en pequeñas dosis.

Los abonos empleados en fertirrigación son:

- Nitrato amónico del 33,5% de riqueza en nitrógeno.
- Fosfato monoamónico con un 12% de nitrógeno y un 61% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.
- Nitrato potásico con un 13% de N y un 46% de K<sub>2</sub>O.

La dosis anual de abonado, se resume en el siguiente cuadro:

**Tabla M. 7. : Dosis anual de abonado**

año	suelo	fertirrigación
0	20 gr abono liberación lenta	
1º	100 kg/ha N.A.C. 26%	---
2º	100 kg./ha N.A.C. 26% 90 kg/ha superfosfato 18% 50 kg/ha de CIK 60%	---
3º	50 kg/ha N.A.C. 26% --- 30 kg/ha de CIK 60%	75 kg/ha nitrato amónico 30 kg/ha fosfato monoamónico 40 kg/ha nitrato potásico 46%
4º	100 kg/ha N.A.C. 26% 75 kg/ha superfosfato 18% 60 kg/ha de CIK 60%	175 kg/ha nitrato amónico 30 kg/ha fosfato monoamónico 50 kg/ha nitrato potásico 46%
5º	125 kg/ha N.A.C. 26% 125 kg/ha superfosfato 18% 125 kg/ha de CIK 60%	250 kg/ha nitrato amónico 30 kg/ha fosfato monoamónico 90 kg/ha nitrato potásico 46%
6º y siguientes	175 kg/ha N.A.C. 26% 150 kg/ha superfosfato 18% 150 kg/ha de CIK 60%	300 kg/ha nitrato amónico 40 kg/ha fosfato monoamónico 125 kg/ha nitrato potásico 46%

#### 6.2.6.- Tratamientos fitosanitarios.

Las plagas y enfermedades más frecuentes que afectan al peral en la zona de estudio, son la araña roja, psila, pulgones, piojo de San José, carpocapsa, chancro, moteado, y podredumbre. El desarrollo de este estudio se detalla en el subanejo IV.II: Proceso productivo.

Los tratamientos a efectuar en un año típico son:

**Tabla M. 8. Calendario de tratamientos**

época / estado	plaga / enfermedad	Materia activa	dosis
15 enero-15 febrero. Estado A-B. Yema de invierno reposo-comienzo crecimiento de yemas	Piojo, psila, puestas de araña y pulgones, pseudomonas y otros hongos	Tipo FULMIT Especial + Cobre 50%. WP. Tipo CUPRAVIT	35 l/ha 500 g/ha 5 kg/ha
1 - 10 marzo	Moteado	Tiram 80% WP.	0,2-0,3%

E. Prefloración		Tipo THIANOSAN Express	2,5 kg/ha
20 - 30 marzo F2. Floración	Moteado	Flint 50 % Trifloxistrobin 50 %	125 g/hl 1,25 kg/ha
20 - 30 abril G-H. Caída de pétalos	Moteado	Tiram 50% p/v. SC. Tipo THIANOSAN Flo	350 g/hl 3,5 kg/ha
1 - 10 mayo	Araña roja, minadora y psila	Abamectina 3,37% p/v. EC. Odin + Aceite de verano 83% p/v. EC. Tipo OLIOCIN Autoem. Imidacloprid 20 %	40 cc/hl 0,4 l/ha 250 cc/hl 2,5 l/ha 0,05%
10 - 20 mayo	1ª generación de Carpocapsa y Pulgones	Thiacloprid 48 %. Imidacloprid 20 %	0,03% 0,05%
10 - 20 junio Desarrollo del fruto	Pulgones	Thiacloprid 48 %. 15% Thicloprid + 2% Deltametrin	0,03% 50-60 ml/hl
10 - 20 agosto Desarrollo del fruto	Carpocapsa, Acaros	Metoxifenocida 24 %	0,04%
15 - 30 octubre. Caída de la hoja	Moteado, monilia, pseudomonas	Cobre 50%. WP. Tipo CUPRAVIT 20% Mancozeb + 30 % Oxicloruro de Cu	600 g/hl 6 kg/ha 0,-0,5 %

#### 6.2.7.- Control de malas hierbas.

El tratamiento herbicida será aplicado en las filas de árboles a partir del tercer año. Se realizarán dos tratamientos, uno en preemergencia y otro en postemergencia de las malas hierbas.

Las dosis y necesidades son:

**Tabla M. 9. Calendario de herbicidas**

Tratamiento y fecha	Materia activa producto comercial	Dosis de materia activa
Primer tratamiento: Medios - finales de marzo	Amitro 24% + Tiocianato amónico 21% Oxadiazón 25%	6 l/ha 8l/ha
Segundo tratamiento: Finales mayo - mediados junio	Glifosato 36% Tipo ROUNDUP plus	6 l/ha

### 6.2.8.- Recolección.

El período de recolección se extiende desde finales de julio hasta mediados de septiembre, aunque este periodo puede resultar variable en función del año.

La recolección se realizará en parte desde el suelo (70-75%) y el resto en plataformas de recolección acopladas al tractor. El rendimiento considerado de la mano de obra en recolección es de 900 kg de fruta en jornada de 8 h diarias.

Además, en el caso de la pera conferencia, la recolección se realizará en el momento que la Marca de Garantía determine, en función del tamaño de los frutos, dureza de la carne y riqueza en azúcar.

La recolección se realizará como mínimo en dos pasadas.

Solo se recolectará, para la marca de garantía, la pera conferencia libre de manchas o deformaciones que tengan un calibre mínimo de 60 mm tanto para la categoría extra como para la categoría I.

El arranque del fruto debe realizarse justo en la intersección del pedúnculo con la rama.

### 6.2.9. Maquinaria.

En el anejo IV.: Proceso productivo, apartado 2.7, se muestran los cálculos y estudios necesarios para el correcto dimensionado y utilización de la maquinaria en la explotación.

El conjunto de elementos mecánicos a utilizar en la explotación serán parte de la situación actual y el resto de nueva adquisición.

A continuación se detallan los distintos equipos mecánicos:

**Tabla M. 10. Detalles específicos de la maquinaria**

Equipo	Ru (h/ha)m	A.mín (m)	A.máx (m)	A.selecc (m)	DI (h)
Cultivador	1,9	0,86	4,47	3	8,2
Aporcador	2,86	1,26	4	4	9,3
Desbrozadora	1,6	0,90	4	4	5,2
Hilerador	1,7	0,11	4	4	5,5
Abonadora centrífuga	2,86	1,07	-	10 m reales	3,7
Atomizador	5,0	-	8	8	8,1
Pulverizador hidráulico	3,70	1,67	4	4	12

Siendo: Ru - Rendimiento unitario.

A. min – Ancho mínimo necesario.

A. Max - Ancho de apero máximo

A. selecc: Ancho real

DI - Duración de la labor

6.2.10.- Carburantes y lubricantes.

El consumo medio específico para el total de las labores se estima en 14,91 l/h de carburante y 0,061 l/h de lubricante.

## **7.- Ingeniería de las obras**

### **7.1.- Instalación de riego.**

7.1.1.- Necesidades hídricas.

Las necesidades hídricas se han calculado a través del programa informático CROPWAT 8.0, que calcula las necesidades de agua de los cultivos, a partir de informaciones sobre el clima y los cultivos.

Con este programa, se obtiene la programación de riego para el año medio, y los resultados vienen reflejados en el subanejo V.I. Instalación de riego, apartado 2.

7.1.2.- Diseño del sistema

Para dimensionar la red de riego, hay que partir de los datos referentes a las necesidades de agua del cultivo en el mes de máximo consumo (julio).

Las necesidades diarias, son de 23 l por árbol y día, lo que equivale a un total de 499 m<sup>3</sup> por día para toda la plantación.

El gotero elegido, tiene un caudal nominal de 4 l/h, presión de trabajo entre 5 m. c. a. y 40 m. c. a.

Se colocará dos goteros por planta, por lo tanto, irán separados 1 m.

El tiempo de riego de cada sector será de 8 h 1', y el tiempo total de riego de la explotación será de 16 h 3'.

7.1.3.- Diseño de la subunidad de riego.

El diseño de la subunidad de riego, incluye la distribución en planta de los ramales terciarios y laterales, la determinación de los caudales, el cálculo de diámetros y régimen de presiones.

La finca está integrada por 8 subunidades, que corresponden a 4 sectores de riego las subunidades se regarán de dos en dos.

Laterales portagoteros: se emplearán tuberías de polietileno flexible de baja densidad y presión 6 atm ( $6 \times 10^5$  Pa), de diámetro 23/20,4 mm.

Tuberías terciarias: son tuberías que derivan de la red primaria, y abastecen a los laterales portagoteros. Estas tuberías irán enterradas.

Utilizaremos tuberías de PVC y presión 6 atm ( $6 \times 10^5$  pa), con un diámetro de 75/70,6 mm.

Dispositivos de control: para proporcionar a cada sector la presión de entrada necesaria, se instalarán reguladores de presión de tipo rosca, de 4" y se colocarán en la arqueta de cada subunidad (ver plano de detalles).

Para la automatización de la instalación, se colocarán electroválvulas de 4" a la entrada de cada subunidad y antes del regulador de presión.

Se situarán válvulas de mariposa al inicio de cada subunidad, antes de la electroválvula y el regulador de presión.; y al final de cada tubería, irán situadas válvulas de esfera.

Tuberías primarias: Las tuberías primarias son las que transportan el agua desde el cabezal de riego hasta derivar en las secundarias.

Estas tuberías serán de PVC, de 6 atm ( $6 \times 10^5$  Pa) de presión y deberán ir enterradas a 75 cm de profundidad, sobre un lecho de arena.

El diámetro de la tubería primaria será 140/131,8 mm.

#### 7.1.4.- Diseño del cabezal de riego.

El cabezal de riego es el conjunto de elementos que permiten el filtrado y medición del agua de riego, el control de la presión y la aplicación de fertilizantes.

Se sitúa al lado del pozo y al inicio de la tubería primaria.

El agua será bombeada del pozo a través de una bomba de 10 C. V de potencia con motor eléctrico de alimentación trifásica 220/380 V a 50 Hz.

Las tuberías de admisión e impulsión serán de acero galvanizado de las longitudes y diámetros que figuran en el anejo correspondiente.

Se instalarán en el cabezal dos filtros de arena en paralelo de 1,20 m de diámetro y dos filtros de malla de efecto ciclónico, de 115 mesh. Se colocarán tomas de manómetro de conexión rápida que permitan medir las pérdidas de carga y saber el momento en el que deben limpiarse los filtros.

El equipo de inyección de abono está compuesto por una bomba de inyección eléctrica de 184 W, con cabezal de PVC y que permite una aplicación máxima de 100 l/h. Se empleará un único depósito de fertilización, que será de fibra de vidrio y tendrá una capacidad de 1.200 l.

#### 7.1.5.- Automatismos.

La automatización del riego, estará controlada por un programador de riego de 20 estaciones, que controlará el riego, de forma que conecte las electroválvulas de los distintos sectores según el turno de riego que corresponda, abriendo la válvula de la subunidad a regar y manteniendo cerradas las demás. También programa el tiempo de abonado (80% del tiempo total de riego).

Igualmente se instalan en el cabezal el conjunto de válvulas, contadores, manómetros, etc, para el correcto funcionamiento y control del equipo de riego.

#### **7.2.- Edificación.**

En el subanejo V.II. Ingeniería de las obras, se desarrollan los cálculos constructivos encaminados a la edificación de la nave destinada a albergar la maquinaria y materias primas de uso más común en la explotación. Dicho edificio está realizado en acero laminado S-275 con límite elástico de 275 N/mm<sup>2</sup> y tiene unas dimensiones en planta de 15 x 20 m a una sola altura, con un aseo de 2 x 2,5 m<sup>2</sup>.

La normativa utilizada es:

- Instrucción del hormigón estructural. E.H.E.- 08, aprobada por Real Decreto 1247/2008, 18 de Julio de 2008.
- Instrucción para la Recepción de cementos RC 08, aprobada por Real Decreto 956/2008 de 6 de Junio.
- Reglamento electrónico de baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002 que modifica el anterior Real Decreto 2413/1973.
- Real decreto 1627/1997, de 24 de Octubre por la que se establecen las condiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Código Técnico de la Edificación (CTE).
- CTE DB- SE (Seguridad Estructural).
- CTE DB- SE AE (Acciones en la Edificación).
- CTE DB- SE A (Acero).
- CTE DB- SE F (Fábrica).
- CTE DB- SE C (Cimientos).

Se utilizará el programa metalplaXE, para el cálculo de los pórticos.

#### 7.2.1.- Nave almacén.

Materiales constructivos:

##### - Cubierta.

La cubierta será a dos aguas, con una pendiente del 25%, formada por placas nervadas HA-40/250 de 0,7 mm de espesor. La cubierta se dispone sobre correas de perfiles IPE-80. Se disponen tirantillas en mitad de las correas, con perfiles rectangulares 20.4.

##### - Cerramientos.

Los cerramientos exteriores están constituidos por bloques de hormigón ligero de 40 x 40 x 20 cm, asentados con mortero de cemento 1:6.

Los interiores se realizan con ladrillo doble hueco de 9 x 12 x 25 cm elevados hasta 3 m.

##### - Cimentación y saneamiento.

La cimentación se realiza sobre una zapata rígida de hormigón en armado HA-25 P/20 Ila, de 2 m x 2 m x 0,90 m.

Se dispone una arqueta de paso de 51 x 51 cm y una arqueta sifónica de 63 x 63 cm con una profundidad de 100 cm para recogida de aguas del servicio. Estas aguas se conducen mediante una tubería de PVC 160 hasta la red de depuración del municipio de Cubillos del Sil.

##### - Solera.

La solera se realiza apisonando el terreno natural y colocando una capa de 15 cm de espesor de zahorra perfectamente compactado y otra de 15 cm de hormigón HM-20/P/20/Ila con una malla electrosoldada de 15 x 15 cm con redondos de 6 mm en B-500T.

##### - Revestimientos.

El aseo estará alicatado con azulejo liso blanco de 20 x 20 cm con mortero M-40 1:17. Se montará un falso techo de escayola. El solado se realizará con baldosas de gres cerámico de 30 x 30 cm.

##### - Fontanería.

Se instalará una red de fontanería que suministre agua fría al aseo. En él se instalará un lavabo, un inodoro y un equipo de grifería.

- Puertas y ventanas.

Se disponen puertas en los dos frontales, serán correderas, de chapa metálica y con dimensiones de 3 x 5 m, sobre ellas se incorpora otra de 1 x 2 m para el acceso de personas. La puerta del aseo será de 2,10 x 0,80, de una hoja, con perfiles de aleación de aluminio

Las ventanas serán de aluminio anodizado en su color de 1,00 x 0,65 m, con excepción de las del baño que serán de 0,65 x 0,50 m.

Pórtico:

- Barras: IPE-240.

- Basas de pilares: Placa nudo 0: 330 x 480 x 25 mm.

Cartela nudo 0: 150 x 480 x 12 mm.

Anclajes nudo 0: 2  $\phi$  20 mm a 741 mm en cada paramento.

Placa nudo 1: 330 x 480 x 30 mm.

Cartela nudo 1: 150 x 480 x 15 mm.

Anclajes nudo 1: 3  $\phi$  20 mm a 641 mm en cada paramento.

Anclajes transversales: 1  $\phi$  16 mm de 300 mm en cada paramento

- Correas: IPE-80.

- Zapatas: 2,0 x 2,0 x 0,90 m; armadura de zapata malla de reparto de 20 x 20 cm de  $\phi$  14 mm.

7.2.2.- Sala de riego.

La sala de riego estará situada dentro de la nave, teniendo una superficie de 25 m<sup>2</sup> (5m x 5m), con una altura de 3 m. En ella irá el cabezal de riego, el programador y el cuadro de mandos

**7.3. Instalación eléctrica.**

La energía necesaria para la nave almacén, la caseta de bombeo y automatismos se toma de un transformador que se sitúa en el interior de la parcela de 100 kVA, que se calcula en el apartado correspondiente. La energía nos la suministrará la compañía Iberdrola S.A. Los cálculos se detallan en el anejo V.III.

La instalación eléctrica se realizará conforme al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como sus Instrucciones complementarias.

### 7.3.1.- Resumen necesidades de potencia.

#### Necesidades de iluminación

**Tabla M. 11. Necesidades de Iluminación**

Necesidades iluminación	nº luminarias	potencia luminaria (w)	potencia total
Interior nave	9	250	2.250
Interior aseo	2	36	72
Exterior nave	1	250	250
Interior caseta	2	36	72
Total iluminación			2 572

**Tabla M. 12: Necesidades de fuerza**

	nº	potencia (W)	potencia total (W)
Toma de corriente	2	1 500	3 000
Bomba de riego	1	7 354	7 354
Inyector de abono	1	184	184
Agitador	1	250	250
Programador	1	50	50
Electroválvulas	20	6	120
Total			10 958

### 7.3.2.- Dispositivos de mando y protección.

Próximo al transformador se sitúa la Caja General de Protección y el módulo de contadores. Desde ahí hasta el Cuadro General de Protección, que se sitúa en el interior de la nave, la línea será enterrada dentro de canalización de PVC corrugado. Desde el C.G.P. parten las derivaciones hasta los cuadros secundarios situados en la nave y en la caseta de bombeo. La línea hasta la caseta de bombeo será enterrada. Desde los cuadros secundarios salen las derivaciones hasta los puntos de consumo establecidos.

En la Caja General de Protección se dispondrán cortocircuitos fusibles en cada uno de los conductores de fase. El armario de contadores albergará un contador trifásico de energía activa y otro de energía reactiva.

En el C.G.D. habrá un interruptor automático magnetotérmico, un interruptor diferencial y placa identificativa del instalador.

Los cuadros de mando alojarán interruptores automáticos y diferenciales de acuerdo con los cálculos en el subanejo correspondiente.

A fin de mejorar el factor de potencia de la instalación colocaremos una batería de condensadores de 18 kVAr constituida por tres tramos de 15 + 1,5 + 1,5 y capacidad total 1,32 10<sup>-4</sup> F de acuerdo con los cálculos en el apartado correspondiente del subanejo V.III.

La toma de tierra se llevará a cabo mediante un cable de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección.

### 7.3.3.- Características de la instalación y cálculos eléctricos.

Se utilizarán conductores de cobre en todas las líneas. Las características de las diferentes líneas son:

- Iluminación del aseo: 2.(1 x 1,5) mm<sup>2</sup>, con conductor de cobre, tubo protector de PVC de 9 mm de  $\phi$ .

- Iluminación interior de la nave: 2.(1 x 1,5) mm<sup>2</sup>, con conductor de cobre, tubo protector de PVC de 9 mm de  $\phi$ .

- Iluminación exterior de la nave: 2.(1 x 1,5) mm<sup>2</sup>, con conductor de cobre, tubo protector de PVC de 9 mm de  $\phi$ .

- Iluminación interior de la sala de riego: 2.(1 x 1,5) mm<sup>2</sup>, con conductor de cobre, tubo protector de PVC de 9 mm de  $\phi$ .

- Toma de fuerza: 2.(1 x 2,5) mm<sup>2</sup>, con conductor de cobre, tubo protector de PVC de 9 mm de  $\phi$ .

- Conductor para electrobomba: 3.(1 x 25) + N, cable con conductor de cobre, tubo protector de PVC de 31 mm de  $\phi$ .

- Conductor para inyector de abono: 3.(1 x 2,5)+N, cable con conductor de cobre, aislado con PVC de 9 mm de  $\phi$ .

- Conductor para agitador: 2.(1 x 2,5)+N, cable conductor de cobre, aislado con PVC de 9 mm de  $\phi$ .

- Conductor para programador: 2.(1 x 2,5)+N, cable con conductor de cobre, aislado con PVC de 9 mm de  $\phi$ .

- Conductor para electroválvulas: 2.(1 x 2,5)+N cable con conductor de cobre, aislado con PVC de 9 mm de  $\phi$ .

- Conductor a la salida de baja del centro de transformación: 3.(1 x 150) + 1.(1 x 95) bajo tubo PVC 48 mm de  $\phi$ .

- Conductor de C.G.D. al cuadro de mando 1: 3.(1 x 10)+N cable con conductor de cobre, aislado con PVC de 23 mm de  $\phi$ .

- Conductor de C.G.D. al cuadro de mando 2: 3.(1 x 10)+N cable con conductor de cobre, aislado con PVC de 23 mm de  $\phi$ .

Transformador.

Para satisfacer las necesidades de potencia de la instalación se dispone un transformador trifásico tipo poste instalado a la intemperie sobre apoyo de hormigón, con alimentación de 20/24 kV y potencia de 100 kVA, tensión en secundaria 398/239 V y refrigeración natural en baño de aceite.

La alimentación se realiza mediante línea aérea en simple circuito trifásico de 20/24 kV propiedad de la compañía IBERDROLA que discurre a 50 m del emplazamiento de la nave.

#### 7.3.4.- Tarifas eléctricas.

La tarificación total será la suma de:

$$T_{total} = T_p + T_e + T_a = 177,12 \text{ €} + 627,09 \text{ €} + 10,44 \text{ €} = 814,65 \text{ €}$$

$T_p$ : pago de facturación contratada.

$T_e$ : energía consumida.

$T_a$ : pago anual por el alquiler del equipo de medida

Los cálculos y resultados aparecen en el anejo V.III. apartado 17.

## 8. Programación de la ejecución y puesta en marcha del proyecto

Para llevar a cabo las obras se realizará una programación de la ejecución y puesta en marcha de proyecto. La ejecución comprende la construcción de la nave, la instalación de riego y las labores de puesta en marcha de la plantación. Se establece un orden de ejecución y duración de cada uno de los trabajos, con el fin de conocer la fecha prevista para el comienzo de los trabajos, así como su finalización.

El tiempo de ejecución de la obra completa es de 115 días. Las actividades a desarrollar son las siguientes:

- Consecución de permisos y licencias

- Replanteo general del terreno
- Movimiento de tierras
- Instalación del saneamiento horizontal
- Cimentación y solera
- Estructura
- Cubiertas o tejado
- Cerramientos, que incluirá tabiquería.
- Carpintería metálica, es decir, colocación de puertas y ventanas
- Instalación de electricidad
- Instalación de fontanería
- Instalación de tuberías de riego.
- Compra, recepción y plantación de plantones
- Colocación de las espalderas
- Recepción definitiva de las obras

En el anejo VI. Programa de ejecución, se especifica la duración de cada una de estas actividades.

## **9. Normas para la explotación del proyecto**

La petición de plantas se realizará con la suficiente antelación para recibirla en la fecha prevista. Deben plantarse lo más rápidamente posible tras su recepción.

Se debe partir de material vegetal sano, adquiriéndolo de forma que nos ofrezcan esa garantía.

El cultivo, debe ser inspeccionado a diario con el fin de detectar cualquier enfermedad o carencia en sus primeros síntomas.

El anejo VII. Plan de calidad, marca las directrices a seguir en el control y el buen funcionamiento y desarrollo del proyecto.

## 10. Presupuesto

### PRESUPUESTO DEL PROYECTO

#### RESUMEN DEL PRESUPUESTO GENERAL

Nave:	84 914,65 Euros
Sistema de riego:	16 974,35 Euros
Plantación:	146 890,49 Euros
Seguridad y Salud	3 949,91 Euros

**Total ejecución material**                          **252 729,94 Euros**

#### PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PBL)

PEM:	252 729,94 Euros
Gastos generales (16%)	40 436,70 Euros
Beneficio empresarial (6%)	15 163,76 Euros

**SUMA**    **308 329,86 Euros**

Honorarios de ingeniería (2%):	5 054,60 Euros
Honorarios de dirección de obra (2%)	5 054,60 Euros
Coordinador de Seguridad y Salud (1%)	2 527,30 Euros

**SUMA**    **320 966,36 Euros**

IVA (21%)	67 402,86 Euros
-----------	-----------------

**TOTAL**    **388 369,16 Euros**

**Presupuesto Total**    **388 369,16 Euros**

En el Documento nº 5. Presupuesto, se detalla con más claridad el presupuesto de cada una de las partidas del proyecto.

## 11. Estudio económico

El pago de la inversión ascenderá a 320 966,13 euros. Su valor desglosado se detalla en el anejo X. Estudio económico.

Como vida útil del proyecto se ha estimado la duración durante su etapa productiva de la plantación, por ser el elemento básico de la transformación y constituir

el factor más importante en la generación de beneficios que se pretenden obtener, en nuestro caso consideramos una vida útil para el proyecto de 18 años.

Los parámetros que definen los flujos de caja, es decir cobros y pagos ordinarios y extraordinarios, así como la renovación de inmovilizados se detalla en el anejo X. Estudio económico.

Tras la valoración de los dos tipos de financiación, la opción elegida es la financiación ajena puesto que, la relación beneficio/inversión en el caso de la financiación propia es mínimo y el tiempo de recuperación es mayor para la tasa de actualización considerada.

Por lo tanto se contará con un préstamo de 256 773,06 euros, a devolver en un plazo de 10 años, con anualidades de 36 934,10 euros, excepto la del primer año que será de 14 122,52 euros.

Las conclusiones obtenidas del estudio económico del proyecto con financiación ajena son:

- Para los tipos de interés estudiados el VAN es mayor que cero hasta una tasa de actualización del 13%, convirtiéndose en negativo a partir de esa tasa.
- La relación Beneficio/Inversión es positiva en los mismos casos que el VAN es positivo.
- El valor del TIR que se obtiene es más satisfactorio que en el caso de la financiación propia. Una vez analizados los datos anteriores se considera viable el proyecto y se aconseja su inversión.
- El plazo de la recuperación de la inversión del proyecto se ha fijado en 12 años.
- Analizando los valores medios obtenemos con los datos introducidos, se comprueba la viabilidad del proyecto. Si consideramos que la tasa de actualización (r) 5,5% tenemos que el VAN para la tasa de actualización considerada, es positivo. Además el TIR con un valor del 13,22% también es superior a esta tasa de actualización. Por lo tanto se cumplen las condiciones necesarias para la viabilidad de este proyecto, respecto a la inversión.

Valladolid, Agosto de 2013

Miguel Ángel Andrade Benítez  
Alumno de la titulación de Grado a  
Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

# ANEJO I.

# CONDICIONANTES DEL MEDIO FÍSICO

## Índice condicionantes del medio físico

1. ESTUDIO CLIMÁTICO.....	5
1.1.- Datos de la zona de implantación.....	5
1.2.- Justificación de la elección del observatorio.....	5
1.3.- Datos y localización de la estación meteorológica.....	5
1.4.- Condicionantes climáticos.....	6
1.4.1.- Datos termométricos.....	6
1.4.2.- Datos pluviométricos.....	6
1.4.3.- Estudio del régimen de heladas.....	7
1.4.4.- Cálculo de horas-frío.....	10
1.4.5.- Insolación mensual.....	11
1.4.6.- Humedad relativa.....	11
1.4.7.- Otros elementos climáticos.....	12
1.5.- Diagramas climáticos.....	12
1.5.1.- Diagrama ombrotérmico.....	12
1.5.2.- Diagrama de temperaturas.....	13
1.6.- Clasificaciones climáticas.....	14
1.6.1.- Clasificación UNESCO-FAO.....	14
1.6.2.- Método de C.W. Thornthwaite.....	15
1.6.3.- Clasificación de W. Köppen.....	16
1.6.4.- Clasificación de J. Papadakis.....	17
1.6.5.- Índices termo pluviométricos.....	21
2. ESTUDIO EDAFOLÓGICO.....	25
2.1.- Metodología.....	25
2.1.1.- Obtención y preparación de las muestras.....	25
2.1.2.- Técnicas analíticas empleadas.....	25
2.2.- Determinaciones realizadas.....	26
2.3.- Interpretación del análisis de suelo.....	27
2.3.1.- Profundidad.....	27
2.3.2.- Textura.....	27
2.3.3.- pH.....	29
2.3.4.- Conductividad eléctrica.....	29
2.3.5.- Contenido en materia orgánica.....	29
2.3.6.- Fósforo.....	30
2.3.7.- Calcio.....	30

2.3.8.- Magnesio.....	31
2.3.9.- Potasio.....	32
2.3.10.- Sodio.....	32
2.3.11.- Relación C/N.....	33
3. AGUA DE RIEGO.....	34
3.1.- Metodología.....	34
3.1.1.- Recogida de las muestras.....	34
3.1.2.- Técnicas analíticas empleadas.....	34
3.2.- Análisis del agua.....	34
3.2.1.- Resultados obtenidos.....	35
3.2.2.- Comprobación de los resultados.....	35
3.3.- Interpretación de resultados.....	36
3.3.1.- Índices de primer grado.....	36
3.3.2.- Índices de segundo grado.....	40
3.4.- Normas para la clasificación del agua de riego.....	43
3.4.1.- Norma Riverside.....	43
3.4.2.- Norma H. Greene.....	45
3.4.3.- Norma L. V. Wilcox.....	46

## Índice de tablas y gráficas.

Tabla 1. 1. Temperaturas medias y absolutas.....	6
Tabla 1. 2. Pluviometría de la zona.....	7
Tabla 1. 3. Datos para la aplicación de la formula de Mota .....	10
Tabla 1. 4. Datos para el cálculo de las horas frío. ....	11
Tabla 1. 5. Insolación media mensual.....	11
Tabla 1. 6. Humedad relativa por meses expresada en porcentaje referida al año medio.....	11
Tabla 1. 7. Otros elementos climáticos. ....	12
Tabla 1. 8. Valores del coeficiente K según la humedad relativa. ....	14
Tabla 1. 9. Índice Xerotérmico Mensual. ....	15
Tabla 1. 10. Clasificación Climática. ....	15
Tabla 1. 11. Índices para el cálculo del balance hídrico.. ....	16
Tabla 1. 12. Índice de humedad mensual. ....	19
Tabla 1. 13. Cuadro elaborado con el grado de humedad. ....	20
Tabla 1. 14. Relacion según el valor FP.....	21
Tabla 1. 15. Clasificiación según Martonne.....	22
Tabla 1. 16. Características físicas. ....	26
Tabla 1. 17. Características químicas. ....	27
Tabla 1. 18. Resultado de la clasificación de la textura.....	28
Tabla 1. 19. Determinación de elementos gruesos. ....	28
Tabla 1. 20. Niveles de acidez según el pH. ....	29
Tabla 1. 21. Interpretación de los resultados siguiendo el método Walkey-Black.....	30
Tabla 1. 22. Interpretación del resultado de los valores obtenidos por el método Bray. ....	30
Tabla 1. 23. Clasificación de los niveles de Ca. ....	31
Tabla 1. 24. Clasificación de los niveles de Mg.....	31
Tabla 1. 25. Clasificación de los niveles de K. ....	32
Tabla 1. 26. Clasificación de los niveles de Na. ....	32
Tabla 1. 27. Clasificación de la relación C/N.....	33
Tabla 1. 28. Resultados obtenidos de los análisis.....	35
Tabla 1. 29. Suma de aniones y cationes. ....	36
Tabla 1. 30. Clasificación de Richards.....	37
Tabla 1. 31. Índice de salinidad en función de la CE25 en según el comité de consultores (1972). ....	38
Tabla 1. 32. Índice de salinidad en función de la CE25 según la FAO. ....	38
Tabla 1. 33. Clasificación de los niveles de cloruros. ....	39
Tabla 1. 34. Niveles para riesgo de toxicidad por Na. ....	40
Tabla 1. 35. Niveles para riesgo de toxicidad por B. ....	40
Tabla 1. 36. Clasificación del agua según su C. S. R.....	40
Tabla 1. 37. Índice de dureza del agua. ....	41
Tabla 1. 38. Índice de sodicidad basado en función de su S.A.R y del riesgo de descenso de permeabilidad. ....	42
Tabla 1. 39. Clasificación según el coeficiente Alcalimétrico.....	43
Grafica 1. 1. Régimen de heladas según L. Emberger.....	8
Grafica 1. 2. Régimen de heladas según J. Papadakis. ....	9
Grafica 1. 3. Diagrama Ombrotérmico .....	13
Grafica 1. 4. Diagrama de temperaturas. ....	13

Alumno: Miguel Ángel Andrade Benítez

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Grafica 1. 5. <i>Normas Riverside</i> : Diagrama para clasificar las aguas de riego según el U.S. Salinity Laboratory Staff (1954) "Tratado de Fitotecnia General" .....	44
Grafica 1. 6. Normas H. Greene: Clasificación de agua de riego en función del contenido en sales y el % de sodio. "Tratado de fitotecnia general" .....	45
Grafica 1. 7. Normas L. V. Wilcox: Clasificación del agua de riego en función de la conductividad y el % de sodio. "Tratado de fitotecnia general" .....	46

# **ANEJO I.- CONDICIONANTES DEL MEDIO FÍSICO.**

## **1. ESTUDIO CLIMÁTICO.**

### **1.1.- Datos de la zona de implantación.**

Municipio: Cubillos del Sil.

Comarca: El Bierzo.

Provincia: León.

Latitud: 42° 36' 54,16" N

Longitud: 6° 34' 16,16" W.

.Altitud: 539 m.

### **1.2.- Justificación de la elección del observatorio.**

La elección de este observatorio se debe principalmente a la gran proximidad existente entre la estación y la zona de la finca de estudio lo que permite asemejar de manera bastante fiel las características climáticas-hídricas existentes en ambas zonas.

Por otro lado en dicha estación se pueden obtener los datos con facilidad, aparte de tener la suficiente antigüedad para la determinación de los distintos elementos climáticos, y de ser una estación completa.

### **1.3.- Datos y localización de la estación meteorológica.**

Municipio: Ponferrada.

Comarca: El Bierzo.

Provincia: León.

Latitud: 42° 33' N.

Longitud: 6° 35' W.

Altura: 543 m.

## 1.4.- Condicionantes climáticos.

### 1.4.1.- Datos termométricos.

La temperatura puede considerarse el factor climático más importante, dado el efecto limitante que puede ejercer sobre el desarrollo normal del cultivo.

Con los datos termométricos recogidos en el observatorio, se ha elaborado el siguiente cuadro resumen correspondiente a los últimos 25 años disponibles (1985-2010).

**Tabla 1. 1. Temperaturas medias y absolutas.**

MES	Temperaturas medias			T. absolutas		T. med.absoluta	
	Max.	Min.	Media	Max.	Min..	Max.	Min.
Enero	8,2	1,5	4,9	17,4	-10,4	14,6	-4,5
Febrero	10,7	2,2	6,4	25,4	-8,6	18,3	-3,5
Marzo	14,1	4,1	9,1	24,5	-4,0	21,6	-1,8
Abril	16,9	5,9	11,5	28,3	-2,4	25,2	1,0
Mayo	20,7	8,8	14,6	33,2	-1,0	28,7	3,1
Junio	25,0	12,0	19,4	38,3	4,0	34,2	6,5
Julio	28,5	14,0	21,3	40,4	4,6	36,5	9,4
Agosto	27,8	13,6	20,7	38,2	5,5	35,0	8,7
Septiembre	24,4	11,6	18,1	35,2	3,5	32,7	6,3
Octubre	18,7	8,2	13,6	29,8	-1,5	25,7	2,3
Noviembre	12,2	4,2	8,3	21,6	-4,5	19,2	-1,8
Diciembre	7,9	1,7	4,8	20,7	-8,6	16,0	-3,6

La temperatura media anual es de: **12,7° C.**

### 1.4.2.- Datos pluviométricos.

La precipitación media anual es de 614,2 milímetros al año, considerándose normales las precipitaciones que oscilan entre los 600 a 700 mm de lluvia anuales, no obstante la distribución de las lluvias a lo largo del año puede ser irregular lo que puede ocasionar faltas de agua en algunos cultivos por lo que puede hacerse necesario el aporte de agua mediante el riego, en las épocas en las cuales la insuficiencia de las precipitaciones haga necesario dicho aporte de agua.

**Tabla 1. 2. Pluviometría de la zona.**

MES	Nº días de lluvia	Pluviometría media (mm/mes)	Pluviometría media (mm/día)
Enero	14,0	75,4	5,4
Febrero	13,3	71,4	5,4
Marzo	13,1	56,7	4,3
Abril	13,1	44,4	3,4
Mayo	12,8	52,1	4,1
Junio	10,5	39,6	3,8
Julio	6,4	16,5	2,6
Agosto	6,3	18,3	2,9
Septiembre	9,5	30,5	3,2
Octubre	12,3	57,7	4,7
Noviembre	13,6	71,6	5,3
Diciembre	13,5	80,0	5,9
AÑO	138,4	614,2	4,4

#### **1.4.3.- Estudio del régimen de heladas.**

Las heladas del período invernal a pesar de ser más fuertes que las primaverales tienen escasa incidencia sobre el árbol al estar este en período de reposo vegetativo y resistir bien las bajas temperatura.

Las heladas primaverales tardías, pueden provocar graves daños sobre las flores o los frutos cuajados dependiendo la intensidad de los daños de diversos factores: época de la helada, especie, variedad del frutal, etc.

El cálculo del régimen de heladas nos permite conocer cuál será la probabilidad de que se dé una helada en cada momento del ciclo vegetativo del frutal y determinar su incidencia en la producción.

Existen dos métodos diferenciados:

##### **1.4.3.1.- Método de L. Emberger.**

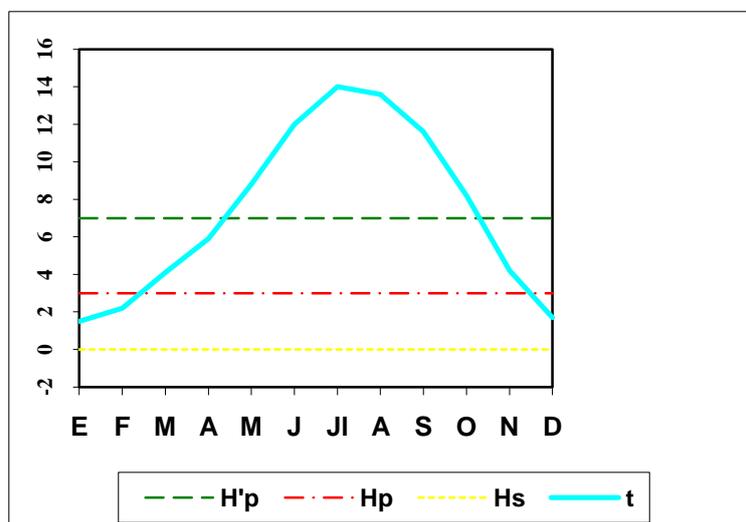
Se basa en la evolución anual del parámetro temperatura media de las mínimas (t), obteniéndose la siguiente clasificación:

Hs (helada segura): temperatura menor de 0° C.

Hp (helada frecuente): temperatura entre 0 y 3° C.

H'p (helada poco frecuente): temperatura entre 3 y 7° C.

d (helada imposible): temperatura superior a 7° C.



Grafica 1. 1. Régimen de heladas según L. Emberger

Mediante el análisis de la gráfica, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- No existen suficientes indicios para afirmar que se va a producir una helada segura.
- La helada será frecuente en el período que comprende desde el 26 de Noviembre al 26 de Febrero.
- La helada será poco frecuente en el período comprendido desde el 26 de Febrero al 24 de Abril y desde el 25 de Octubre al 26 de Noviembre.
- La probabilidad de que se dé helada será prácticamente imposible en el período comprendido desde el 24 de abril al 25 de Octubre.

La probabilidad que se dé helada en cada caso, es la siguiente:

Hs	p = 100%
Hp	50 < p < 100%
H'p	20 < p < 50%
d	p = 0%

### 1.4.3.2.- Método de J. Papadakis.

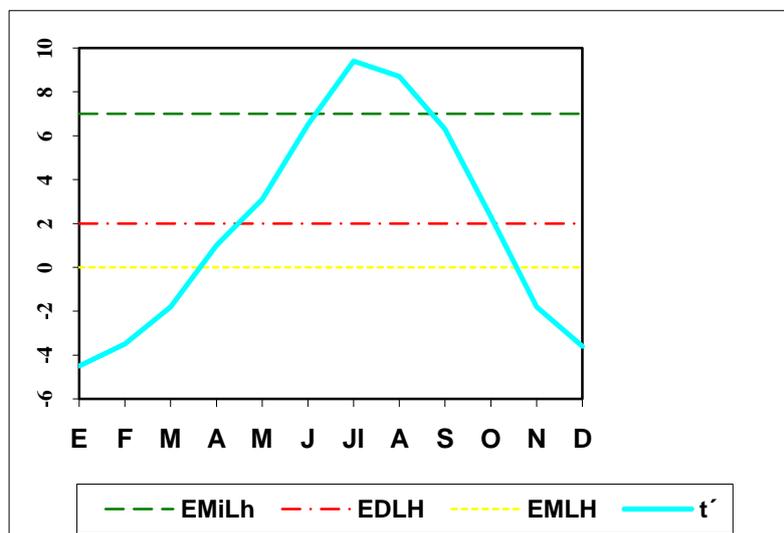
Este método determina los meses que están libre de heladas en función de  $t'a$  (temperatura media de las mínimas absolutas), pudiéndose aplicar la siguiente clasificación:

EMLH: estación media libre de heladas; esta estación se produce cuando la temperatura media de las mínimas absolutas es mayor de  $0^{\circ}$  C.

EDLH: estación disponible libre de heladas; esta estación se produce cuando la temperatura media de las mínimas absolutas es igual o mayor de  $2^{\circ}$  C.

EMiLH: estación mínima libre de heladas; esta estación se produce cuando la temperatura media de las mínimas absolutas es mayor o igual de  $7^{\circ}$  C.

EMH: estación media de heladas; esta estación se produce cuando la temperatura media de las mínimas absolutas es menor o igual de  $0^{\circ}$  C.



Grafica 1. 2. Régimen de heladas según J. Papadakis.

Analizando la gráfica, que muestra la evolución anual de la temperatura media de las mínimas absolutas, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- EMLH: Comprende el período que va desde el 25 de Octubre hasta el 7 de Noviembre y desde el 24 de Marzo al 26 de Abril.
- EDLH: Comprende el período que va desde el 9 de Septiembre al 25 de Octubre y desde el 27 de Abril al 16 de Junio.
- EMiLH: Comprende el período que va desde el 16 de Junio al 9 de Septiembre.
- EMH: Comprende el período que va desde el 7 de Noviembre al 24 de Marzo.

La probabilidad de que se dé una helada es la siguiente:

EMH	70 < p < 100%
EMLH	50 < p < 70%
EDLH	0 < p < 50%
EMiLH	p < 0%

#### 1.4.4.- Cálculo de horas-frío.

Se denominan horas de frío invernal a la duración media del reposo de una determinada especie o variedad, y éstas se miden por el número de horas durante el reposo en las que la temperatura ha descendido por debajo de 7°C. A efectos de determinar las horas de frío invernal se considera que el reposo tiene lugar durante los meses de Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero.

Existen distintos métodos para el cálculo del número de horas frío. Se realizará según la fórmula de Mota y por la correlación de Weinberger.

##### 1.4.4.1.- Fórmula de Mota.

Según Mota las horas frío se obtienen de la expresión:

$$Y = 485,1 - 28,52 X$$

Donde:

Y: número mensual de horas por debajo 7° C.

X: temperatura media mensual en °C de los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero:

Obtenemos la siguiente tabla:

**Tabla 1. 3. Datos para la aplicación de la formula de Mota .**

MES	X (°C)	Y (horas)
Noviembre	8,3	254,25
Diciembre	4,8	351,15
Enero	4,9	345,45
Febrero	6,4	302,70

Según la fórmula de Mota, el número total de horas de frío es: **1253,55 h.**

#### 1.4.4.2.- Correlación de Weinberger.

Weinberger establece la siguiente correlación entre la media de las temperaturas medias de los meses de Diciembre y Enero (T) y las horas bajo 7° C (H).

Tabla 1. 4. Datos para el cálculo de las horas frío.

T	13,2	12,8	11,4	10,6	9,8	9,0	8,3	7,6	6,9	6,3
H	450	550	650	750	850	950	1050	1150	1250	1350

En nuestro caso, T = 4,85° C, con lo que H > **1350 horas frío**.

El uso de estas fórmulas da una idea aproximada de las horas frío, por lo que los resultados obtenidos deben ser tomados con prudencia.

La expresión de las necesidades de frío en la forma expuesta es relativa y adolece de los defectos propios del empleo de integrales térmicas, ya que todas las temperaturas por debajo de 7° C producen el mismo efecto y las temperaturas elevadas durante el período de reposo contrarrestan la acción del frío acumulado con anterioridad.

El número total de horas de frío halladas es adecuado para el cultivo del peral ya que en Europa las variedades cultivadas más exigentes en horas de frío necesitan unas 1000 horas siendo la media para la especie de unas 600 horas de frío.

#### 1.4.5.- Insolación mensual.

La insolación media anual registrada durante el período de tiempo estudiado, se resume en la siguiente tabla:

Tabla 1. 5. Insolación media mensual.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Media
horas/día	3,0	3,6	5,2	6,4	8,5	9,3	11,5	9,7	6,9	5,9	3,3	2,6	6,3

#### 1.4.6.- Humedad relativa.

Expresa la humedad del aire en un momento determinado relacionándola con la humedad máxima que tendría si el aire estuviese saturado. La humedad relativa media anual es del 68,0%.

Tabla 1. 6. Humedad relativa por meses expresada en porcentaje referida al año medio

Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Hr%	81.3	74.4	66.1	64.3	62.9	59.0	55.1	55.6	61.5	73.2	79.8	82.9

### 1.4.7.- Otros elementos climáticos

El número de días de nieve, granizo, niebla, rocío y velocidad del viento en Km/h se detallan a continuación:

**Tabla 1. 7. Otros elementos climáticos.**

MES	Nº días de nieve	Nº días de niebla	Nº días de granizo	Nº días de rocío	Viento en km/h
Enero	2.4	6.7	0.0	2.7	6
Febrero	1.6	1.7	0.6	3.1	7
Marzo	1.2	1.2	1.0	8.5	8
Abril	0.3	1.2	0.5	8.1	9
Mayo	0.1	0.2	0.8	7.2	8
Junio	0.0	0.0	0.2	6.7	7
Julio	0.0	0.0	0.2	5.9	7
Agosto	0.0	0.0	0.1	8.4	7
Septiembre	0.0	0.6	0.0	10.1	6
Octubre	0.1	2.8	0.2	12.5	6
Noviembre	0.4	5.6	0.2	7.2	5
Diciembre	1.4	9.5	0.2	3.3	6
<b>AÑO</b>	<b>7.5</b>	<b>29.5</b>	<b>4.0</b>	<b>83.7</b>	<b>7</b>

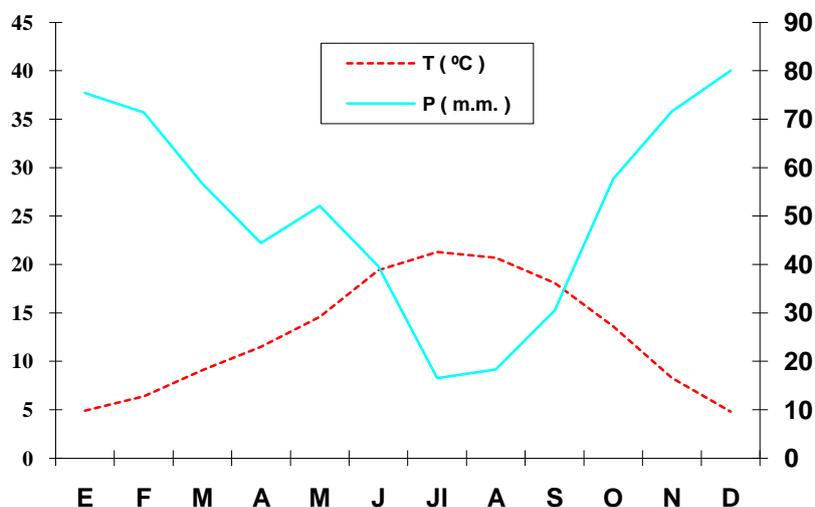
## 1.5.- Diagramas climáticos.

### 1.5.1.- Diagrama ombrotérmico.

Para la realización del diagrama se siguen las normas establecidas por Gausson, que consisten en representar el curso del año ideal de lluvias y temperaturas medias mensuales.

El gráfico que se obtiene en dicho diagrama da una noción de los períodos en que existe un exceso o defecto de agua, pero no se refleja el factor suelo, es decir, las disponibilidades de agua en el mismo.

Se representan en abscisas los meses y en ordenadas a la derecha las precipitaciones (P) y a la izquierda las temperaturas (T), haciendo corresponder 15° C con 30 mm.

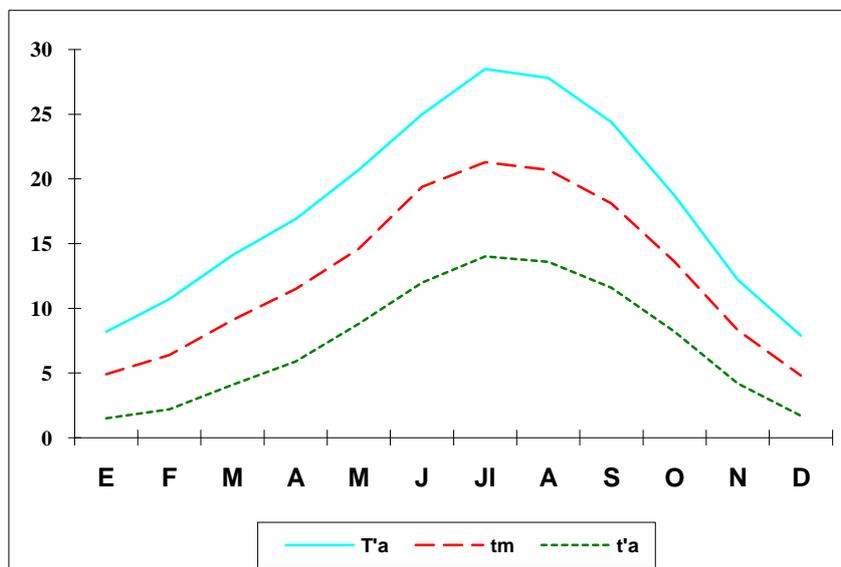


Grafica 1. 3. Diagrama Ombrotérmico

La zona de intersección entre ambas gráficas se corresponde con la duración media del período seco, que es desde el 20 de junio hasta el 17 de septiembre.

### 1.5.2.- Diagrama de temperaturas.

En el diagrama de temperaturas, se muestra la evolución de las temperaturas medias, medias máximas y medias mínimas del año a lo largo del año.



Grafica 1. 4. Diagrama de temperaturas.

## 1.6.- Clasificaciones climáticas.

Con los datos climáticos recogidos, y siguiendo los criterios de clasificación de varios autores, tenemos los siguientes tipos de clima:

### 1.6.1.- Clasificación UNESCO-FAO.

Para establecer la clasificación climática precisamos conocer los siguientes parámetros:

tm<sub>i</sub>: temperatura media mensual, en °C.

tm<sub>1</sub>: temperatura media del mes más frío, en °C.

tm<sub>12</sub>: temperatura media del mes más cálido, en °C.

t<sub>1</sub>: temperatura media de las mínimas del mes más frío, en °C.

P<sub>i</sub>: precipitación media mensual, en mm.

X<sub>i</sub>: índice xerotérmico mensual, correspondiente a los meses en los que la precipitación media es inferior a dos veces su temperatura media.

El cálculo del índice xerotérmico se realiza mediante la fórmula:

$$X_i = N - \left(n - \frac{b}{2}\right) \times K$$

Donde:

N: Número de días que tiene el mes.

n: número de días de lluvia al mes.

b: número de días de niebla más rocío del mes.

**Tabla 1. 8. Valores del coeficiente K según la humedad relativa.**

Humedad relativa (%)	Coeficiente k
40-60 %	0,9
60-80 %	0,8
80-90 %	0,7
90-100 %	0,6

**Tabla 1. 9. Índice Xerotérmico Mensual.**

MES	n	b	Xi
Junio	10,5	6,7	23,6
Julio	6,4	5,9	27,9
Agosto	6,3	8,4	29,1
Septiembre	9,5	10,7	26,3

a) Clasificación del clima según la temperatura

Si la temperatura media del mes más frío se encuentra comprendido entre  $-5^{\circ}$  y  $15^{\circ}$  C, el clima se puede clasificar según la siguiente tabla:

**Tabla 1. 10. Clasificación Climática.**

Temperatura	Clima
$15^{\circ}\text{C} > T > 10^{\circ}\text{C}$	Templado cálido
$10^{\circ}\text{C} > T > 0^{\circ}\text{C}$	Templado medio
$0^{\circ}\text{C} > T > -5^{\circ}\text{C}$	Templado frío

La temperatura media del mes más frío ( $t_{m1}$ ), correspondiente al mes de diciembre, es de  $4,8^{\circ}\text{C}$ . Como dicho valor está comprendido en el intervalo  $0 - 10^{\circ}\text{C}$  se corresponde con el clima Templado-Medio.

b).- Tipo de invierno.

La temperatura media de las mínimas del mes más frío ( $t_1$ ) es igual a  $1,4^{\circ}\text{C}$ , correspondiente al mes de enero, y dado que este valor está comprendido en el intervalo de  $-1^{\circ}\text{C}$  a  $3^{\circ}\text{C}$  se trata de un invierno Moderado.

c) Subdivisión del clima según la aridez.

Teniendo en cuenta los índices xerotérmicos mensuales calculados anteriormente, el índice xerotérmico anual que resulta es  $X_i = 88,2$  por lo cual se trata de un clima Monoxérico Mesomediterráneo Acentuado; el período seco coincide con los días más largos.

**1.6.2.- Método de C.W. Thornthwaite.**

Está basado en el balance hídrico calculado por el método del agotamiento exponencial del mismo autor.

Im: índice de humedad global;  $I_m = I_h - 0,6 I_a$ .

Ih: índice de exceso:  $I_h = (\sum E_x/ETP) \times 100$ .

la: índice de aridez;  $la = (\sum F/ETP) \times 100$ .

ETP: valor anual de la evapotranspiración potencial en milímetros.

$\sum Ex$ : suma anual de los excesos de agua en milímetros.

$\sum F$ : suma anual de las faltas de agua en milímetros.

ETPv: suma de los valores de la ETP en los meses de verano.

**Tabla 1. 11. Índices para el cálculo del balance hídrico..**

$\sum Ex$	$\sum F$	ETP	TPv	la	lm	lh
246,5 mm	36,5 mm	721,3 mm	328,3 mm	36,5	12,3	34,2

a) el tipo climático es **C2** subhúmedo.

b) la eficacia térmica según la ETP es **B'2** mesotérmica.

c) variación de humedad efectiva según la  $> 33,3$  falta de agua estival grande **s2**.

d) eficacia estival térmica según el cálculo de **Nv**:

$$Nv = (ETPv / ETP) \times 100 = 45,5$$

Tipo **a'**.

Clasificación climática: **C2, B'2 s2, a'**.

### 1.6.3.- Clasificación de W. Köppen.

Este autor establece una clasificación climática teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

P: Precipitación media anual.

P1: Precipitación media del mes más seco.

P12: Precipitación media del mes más lluvioso.

tm: Temperatura media anual en °C.

tm1: Temperatura media del mes más frío en °C.

tm12: Temperatura media del mes más cálido en °C.

Los valores correspondientes a la zona son:

$$P = 614,2 \text{ mm.}$$

$P_1 = 16,5$  mm (julio).

$P_{12} = 80,0$  mm (diciembre).

$t_m = 12,7$  °C.

$t_{m1} = 4,8$  °C (diciembre).

$t_{m12} = 21,3$  °C (julio).

a) determinación de la clase climática:

La temperatura media del mes más frío ( $t_1$ ) que corresponde al mes de diciembre se encuentra comprendida entre los  $-3$  °C y los  $18$  °C, de donde se deduce que pertenece a la clase C: climas templados húmedo-cálidos.

b) Determinación de la existencia de una estación seca:

La relación entre la pluviometría media del mes más lluvioso y la del mes más seco, correspondientes a los meses de diciembre y julio respectivamente es:

$$\frac{P_{12}}{P_1} = \frac{80,0}{16,5}$$

El resultado de dicho cociente es 4,85, dado que es superior a 3, indica la existencia de una estación seca y que ésta tiene lugar durante el verano; clase del tipo **CS**.

c) Determinación del subtipo:

La temperatura media del mes de septiembre, es  $t_{m9} = 18,1$  °C y, por tanto, es superior a  $10$  °C. Esto nos indica que pertenece al subtipo **b**.

La temperatura media de julio, el mes más cálido, es  $t_{m12} = 21,3$  °C, o sea, superior a  $10$  °C y por esta razón se establece el subtipo **c**.

La clasificación según W. Köppen es: **CSbc**.

#### 1.6.4.- Clasificación de J. Papadakis.

Papadakis realiza su clasificación climática basándose en los distintos cultivos que serían aptos en una zona según su clima.

a) tipo de verano.

Los datos necesarios y fórmulas a utilizar son:

$T_{12}$ : temperatura media de las máximas del mes más cálido.

$t_{12}$ : temperatura media de la media de las mínimas del mes más cálido.

$\frac{t_{11} + t_{12}}{2}$  : temperatura media de las mínimas de los dos meses más cálidos.

$\frac{\sum T_i}{13-i}$  : temperatura media de las medias de las máximas de los "n" meses más cálidos.

EmLH: duración de la estación libre de heladas.

ELDH: duración de la estación disponible de heladas.

EMLH: duración de la estación media libre de heladas.

Tenemos que la estación disponible libre de heladas es superior a 4,5 meses y la temperatura media de las máximas de los meses más cálidos (para n = 6) es mayor de 21 °C. Por todo ello el tipo de verano es: **M** (Maíz).

b) Tipo de invierno.

Los datos requeridos son los siguientes:

T1: temperatura media de las máximas del mes más frío.

t1: temperatura media de las mínimas del mes más frío.

t'a1: temperatura media de las mínimas absolutas del mes más frío.

Para la clasificación del tipo de invierno:

La temperatura t'a1 es - 4,5 °C y, por tanto, es un valor comprendido entre - 2,5 °C y - 10 °C.

La temperatura media de las mínimas del mes más frío es superior a - 4 °C (t1 es 1,5 °C).

La temperatura media de las máximas del mes más frío (t1) alcanza un valor comprendido entre 5 °C y 10 °C (T1 = 8,2).

Por estas tres razones el tipo de invierno en la zona es Av (Avena fresco).

c) Humedad.

Las fórmulas y parámetros empleados son:

Ih = Índice de humedad anual.  $Ih = \frac{P}{ETP}$  .

Ln: Lluvia de lavado.  $Ln = \sum (Pi - ETPI)$ , cuando  $Pi > ETPI$ .

Pi: precipitación media mensual.

P: precipitación media anual.

Ri: reserva del mes "i".

VRi: variación de la reserva del mes "i".

Ihi: índice de humedad mensual, según aplicación de alguna de las siguientes fórmulas:

$$I_{hi} = \frac{P_i}{ETP_i} : \text{ si } P_i > ETP_i$$

$$I_{hi} = \frac{P_i + VR_i}{ETP_i} : \text{ si } P_i < ETP_i$$

Tabla 1. 12. Índice de humedad mensual.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Ihi	2,0	2,1	1,1	0,5	0,4	0,7	0,1	0,2	0,3	0,9	1,7	2,7

\* grado de humedad.

Pueden darse tres tipos de mes según los valores de:

Si  $P_i > ETP_i$  el mes es húmedo.

Si  $\frac{P_i + R_i}{ETP_i} > 0,5$  el mes es intermedio.

Si  $\frac{P_i + R_i}{ETP_i} < 0,5$  el mes es seco.

Siguiendo dicho criterio, se ha elaborado el siguiente cuadro con el grado de humedad:

**Tabla 1. 13. Cuadro elaborado con el grado de humedad.**

MES	Grado de Humedad
Enero	húmedo
Febrero	húmedo
Marzo	húmedo
Abril	intermedio
Mayo	intermedio
Junio	seco
Julio	seco
Agosto	seco
Septiembre	seco
Octubre	intermedio
Noviembre	húmedo
Diciembre	húmedo

\* Régimen de humedad.

La precipitación media invernal es superior a la precipitación media estival.

La latitud de la zona es superior a 20°.

Por ambas circunstancias, el régimen de humedad es Mediterráneo; ni húmedo ni desértico.

\* Subdivisión del régimen de Humedad. El índice de humedad anual es  $I_h = 0,69$ , por lo tanto se encuentra comprendido en el intervalo 0,22-0,88.

La lluvia de lavado es de 160,7 mm siendo por lo tanto superior al 20% de la ETP anual.

En uno o más meses la temperatura media de las máximas es superior a 15 °C, el agua disponible cubre completamente la ETP.

El régimen por lo tanto es Me (Mediterráneo Seco).

d) Equivalencia entre el tipo de verano e invierno según la temperatura.

El invierno es tipo Avena (AV).

El verano es tipo Maíz (M).

Basándose en esto, el régimen térmico es TE (Templado Cálido).

e) Grupo climático.

El régimen de humedad es mediterráneo lo que implica pertenencia a la unidad climática Mediterráneo.

f) Subdivisión del clima.

El régimen térmico es TE.

El régimen de humedad es ME.

El clima se clasifica como: Templado.

### 1.6.5.- Índices termopluviométricos.

#### 1.6.5.1.- Índice de Lang.

Según el criterio de Lang, el factor pluviométrico viene expresado por:

$$F_p = \frac{P}{T_m}$$

Donde:

P: precipitación media anual en mm.

tm: temperatura media anual en °C.

FP: factor pluviométrico, que en nuestro caso presenta un valor de 48,2.

Según el valor de FP, se establece la siguiente relación:

**Tabla 1. 14. Relacion según el valor FP.**

Fp	CLIMA
<20	Desértico
20-40	Árido
40-60	Húmedo (Estepa y sabana)
60-100	Húmedo (Bosques claros)
100-160	Húmedo (Grandes bosques)
>160	Muy húmedo

Corresponde por lo tanto a zona Húmeda de **Estepa y Sabana**.

1.6.5.2.- Índice de aridez de E. Martonne.

Existen dos índices según las fórmulas:

$$(1926)..Ia = \frac{P}{t_m + 10}$$

$$(1942)..Ia = \frac{P}{t_m + 10} + \frac{12 \cdot P_1}{t_m 1 + 10}$$

Donde:

P: precipitación media anual en mm.

P1: precipitación media del mes más seco.

Tm: temperatura media anual en °C.

Tm1: temperatura media del mes más seco.

Ia: Índice de aridez.

Martonne establece la siguiente clasificación:

**Tabla 1. 15. Clasificación según Martonne.**

IM	Zonas climáticas
0 < IM < 5	Desierto
5 < IM < 10	Semidesierto
10 < IM < 20	Semiárido de tipo mediterráneo
20 < IM < 30	Subhúmedo
30 < IM < 60	Húmedo
IM > 60	Perhúmedo

Ia (1926) = 27,0 Zona Subhúmeda.

Ia (1942) = 34,6 Zona Húmeda.

### 1.6.5.3.- Índice de L. Emberger.

Vamos a requerir los siguientes datos y expresiones:

m: Temperatura media de las mínimas del mes más frío, en °C.

M: Temperatura media de las mínimas del mes más cálido, en °C.

P: Precipitación media anual, en mm.

Q: Coeficiente pluviométrico;

$$\text{si } m > 0 \quad Q_1 = \frac{100P}{(M^2 - m^2)}$$

$$\text{si } m < 0 \quad Q_2 = \frac{2000P}{(M^2 - m^2)}$$

Tenemos que en nuestro caso,  $Q = 322,2$ . El género del clima mediterráneo es húmedo y la especie Fresco.

### 1.6.5.4.- Índice de Dantin-Revenga.

Según estos autores, el factor termopluviométrico viene expresado como:

$$I_{cr} = \frac{100.T}{P}$$

Donde:

T: temperatura media anual, en °C.

P: precipitación media anual, en mm.

IDR = Índice de aridez.

Así, en nuestro caso:

$$I_{DR} = \frac{100 \times 12,7}{614,2} = 2,07$$

Según estos autores, valores comprendidos entre 2 y 4 corresponden a la zona climática Semiárida.

### 1.6.5.5. Índice de Meyer.

Las fórmulas y datos necesarios se expresan a continuación:

$$I = \frac{P}{D}$$

$$D = \frac{100 - H}{100} \times T$$

En las cuales:

P: precipitación media anual, en mm.

D: déficit de saturación.

H: humedad relativa, en %.

T: tensión máxima de vapor de agua correspondiente a la temperatura media (11,8 mm de Hg).

Para nuestro caso  $I = 172,7$ ; valor comprendido en el intervalo 100-275. Es, por tanto, una zona **Semiárida**.

## 2. ESTUDIO EDAFOLÓGICO.

### 2.1.- Metodología.

#### 2.1.1.- Obtención y preparación de las muestras.

Dada la topografía uniforme del terreno en el cual se encuentra la finca, no parecen existir zonas de características marcadamente diferenciadas dentro de la parcela, para realizar el análisis del terreno se procedió a la división de la parcela en dos zonas homogéneas según criterios de topografía y otros aspectos del terreno. Seguidamente se realizó un muestreo independiente y de forma aleatoria en cada zona; para ello, se tomaron un total de 12 muestras de los horizontes superficiales en ambas subparcelas. La toma de las muestras se realizó de la forma más correcta posible de manera que éstas fueran representativas. Por último las muestras recogidas se mezclaron y homogeneizaron hasta constituir dos muestras compuestas, correspondientes una a cada zona.

Las muestras se han preparado en laboratorio efectuando la separación de elementos gruesos y se han acondicionado para realizar los posteriores análisis físicos y químicos.

Se indican a continuación cuáles fueron las determinaciones realizadas en las muestras tomadas, así como la técnica utilizada en cada una de ellas.

**Textura:** Utilizando un densímetro Bouyoucos se miden las lecturas después de agitación en probeta de un litro de la suspensión (agua + tierra fina seca al aire + solución dispersante) a los cuarenta segundos y a las dos horas.

**pH:** Se lleva a cabo mediante lectura directa con pHmetro autocompensante de temperatura en una suspensión de suelo en agua en proporción 1:2,5.

**C.E:** Se basa en medir la facilidad de paso de la corriente eléctrica a través de una suspensión de suelo en agua en relación 1:5 mediante un conductímetro previamente calibrado con una solución patrón 0,01 N de cloruro potásico (KCl).

Una vez obtenida la conductividad eléctrica a una temperatura "t", se calcula la  $CE_{25}$  (referida a 25 °C) y expresada en unidades estándar decisiems por metro a 25 °C (dS/m) según la fórmula  $CE_{25} = CE_t \cdot f_t$ , donde  $f_t$  constituye un factor de corrección según la temperatura, que permite obtener la C.E. a temperatura estándar de 25 °C.

**M.O:** El cálculo del porcentaje de materia orgánica en el suelo se suele efectuar solamente sobre la fracción orgánica de la misma o fracción fácilmente oxidable.

Se determina mediante el método de Walkley-Black, que se basa en la oxidación del C orgánico con  $K_2Cr_2O_7$  y posterior valoración del exceso de oxidante con sal de Mohr.

**Ntotal:** Se determina mediante el método de Kjendhal, consistente en la digestión completa del N en presencia de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> y posterior valoración del amonio producido mediante un analizador Kjelttec-auto.

**Pasimilable:** Se aplica el método Olsen, en el cual se extrae el P mediante NaHCO<sub>3</sub> 0,5 M a pH 8,5 y posteriormente se cuantifica el fósforo extraído mediante espectrofotometría visible ultravioleta. Mediante la obtención de patrones de concentraciones conocidas de 0 - 20 - 40 - 60- 80 y 100 ppm, se efectúan las lecturas en el fotocolorímetro a una longitud de onda de 882 nm. Con los datos obtenidos a partir de los patrones se realizan unas curvas a partir de las cuales se obtienen las concentraciones de las muestras.

**Cationes:** Extracción de los cationes en una solución de acetato amónico 1 N a pH 7,0 determinando posteriormente su concentración mediante absorción atómica en espectrofotómetro.

## 2.2.- Determinaciones realizadas.

Todos los datos de los análisis edafológicos han sido proporcionados por el Instituto Tecnológico Agrario de la Junta de Castilla y León.

Los análisis efectuados del horizonte superficial no indican la presencia de ningún agente físico o químico que pudiera ser limitante para el desarrollo del cultivo.

A continuación se expone dos cuadros en los que se incluyen las características más destacadas del suelo de la finca.

**Tabla 1. 16. Características físicas.**

<b>DATOS</b>		Muestra 1	Muestra 2	Media
<b>Clase textural (USDA)</b>		Franco arenosa	Franco arenosa	<b>Franco arenosa</b>
<b>Arena (%)</b>		49,1	47,4	48,25
<b>Limo (%)</b>		33,2	34,9	34,05
<b>Arcilla (%)</b>		17,70	16,6	16,5
% gruesos	superficial	20-25	15-20	15-25
	interna	10-15	10	10-15
<b>Densidad aparente (T/m<sup>3</sup>)</b>		1,32	1,35	1,335

**Tabla 1. 17. Características químicas.**

<b>DATOS</b>	Muestra 1	Muestra 2	Media
<b>pH</b>	6,7	6,5	6,6
C.E a 25 mmhos/cm	0,13	0,16	0,145
M.O oxidable (%)	1,6	1,8	1,7
Fósforo asimilable (ppm)	9,8	10,6	10,2
Ca <sup>2+</sup> (meq/100 g)	4,6	4,1	4,35
Mg <sup>+</sup> (meq/100 g)	0,69	0,73	0,71
K <sup>+</sup> (meq/100 g)	0,33	0,41	0,37
Na (meq/100 g)	0,32	0,47	0,395
Relación C/N	10,24	9,93	10,09
<b>Cloruros (ppm)</b>	Inapr.	Inapr.	Inapr.

## **2.3.- Interpretación del análisis de suelo.**

### **2.3.1.- Profundidad.**

La profundidad del suelo en la mayoría de la finca es de más de 100 cm. La profundidad mínima, que corresponde al Noroeste de la finca, es de 80 cm, profundidad más que suficiente para el desarrollo normal de cultivos leñosos.

La textura es la proporción de los elementos del suelo clasificados según su tamaño. Influye en la capacidad de retención de agua y en la capacidad de suministro de nutrientes del suelo.

Los elementos que componen la textura se clasifican según su tamaño en:

Arenas	de 2 a 0,05 mm.
Limos	de 0,05 a 0,002 mm.
Arcillas	< de 0,002 mm.

Las clases texturales se definen según la proporción de los distintos elementos y se determinan sobre los diagramas triangulares U.S.D.A o I.S.S.S.

Como regla general podemos decir que:

- Un suelo es arenoso o suelto cuando tiene menos del 10 % de arcilla.
- Un suelo es franco o medio cuando tiene del 10 al 30 % de arcilla.
- Un suelo es arcilloso o pesado cuando tiene más del 30 % de arcilla.

En nuestro caso el contenido de arcilla es del 17,7% y 16,6 %, por lo que estamos ante un suelo franco-arenoso.

Según el triángulo de clasificación internacional de suelos por textura o Triángulo de Frixell, nos encontramos ante un suelo franco-arenoso.

**Tabla 1. 18. Resultado de la clasificación de la textura.**

MUESTRAS	Muestra 1	Muestra 2
Textura(USDA)	Franco arenosa	Franco arenosa

La textura franco-arenosa garantiza un crecimiento vigoroso de las raíces, buena permeabilidad y una aireación adecuada para el desarrollo óptimo de las raíces y el crecimiento del árbol.

La determinación de elementos gruesos o pedregosidad se realiza en campo, es interesante debido a que la existencia de elementos gruesos favorece el drenaje e impide en cierta medida el encharcamiento que podría ser origen de daños para el árbol. Las estimaciones realizadas arrojaron unos resultados:

**Tabla 1. 19. Determinación de elementos gruesos.**

% Pedregosidad	Muestra 1	Muestra 2
Superficial	> 20	20
Interior	10-15	10

### 2.3.3.- pH.

De acuerdo con los siguientes niveles:

**Tabla 1. 20. Niveles de acidez según el pH.**

pH	SUELO
< 5,5	Muy Ácido
5,6-6,5	Ácido
6,6-7,5	Neutro
7,6-8,5	Alcalino
> 8,6	Muy Alcalino

Nos encontramos ante un suelo neutro (pH = 6,6). Este valor se encuentra dentro de los márgenes de pH adecuados para el cultivo, en un principio no van a existir problemas de bloqueo o insolubilización.

### 2.3.4.- Conductividad eléctrica.

La conductividad eléctrica es un indicador del nivel de la concentración de sales en el suelo y permite detectar posibles problemas en cuanto a las limitaciones producidas por el exceso de dichos elementos.

La conductividad eléctrica de nuestro suelo es de 0,15 mmhos/cm. (a 25°C), los cuales están muy por debajo de 2,5 mmhos/cm, valor que se considera como límite en el peral, para producir disminuciones del 10 % en la producción. Por tanto, contenido total de sales es prácticamente inapreciable, por lo que se deduce que no existirán problemas de salinidad.

### 2.3.5.- Contenido en materia orgánica.

El contenido de materia orgánica en el suelo influye sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas del mismo.

Siguiendo el método de Walkey-Black, la interpretación del resultado se obtiene de la tabla siguiente:

**Tabla 1. 21. Interpretación de los resultados siguiendo el método Walkey-Black.**

<b>% de M.O</b>	<b>NIVEL</b>
<0,9	Muy bajo
1,0 - 1,9	Bajo
2,0 - 2,5	Normal
2,6 - 3,5	Alto
> 3,6	Muy alto

El análisis efectuado, nos indica que tenemos un contenido en M.O de un 1,7 %, que es un contenido bajo, lo que indica cierta carencia de materia orgánica, por lo que es necesario incrementar los niveles existentes mediante la aportación de estiércol hasta alcanzar porcentajes en torno al 2% y mantenerlos.

### 2.3.6.- Fósforo.

**Tabla 1. 22. Interpretación del resultado de los valores obtenidos por el método Bray.**

<b>ppm</b>	<b>NIVEL</b>	<b>SUELO</b>
0-3	Muy bajo	Pobre
4-7	Bajo	
8-20	Normal	Medio
21-30	Alto	Rico
>30	Muy alto	

Nuestro análisis indica que tenemos un nivel normal de fósforo ( $p = 10,2$  ppm), pero será necesario elevarlo a 20 p.p.m., que sería un nivel adecuado para el cultivo.

### 2.3.7.- Calcio.

Tenemos un valor de 4,35 meq/100g., considerado bajo según la siguiente clasificación:

**Tabla 1. 23. Clasificación de los niveles de Ca.**

<b>meq/100g</b>	<b>Nivel</b>
0,0 - 3,5	Muy bajo
3,5 - 10	Bajo
10 - 14	Normal
14 - 20	Alto
>20	Muy alto

### **2.3.8.- Magnesio.**

Según la siguiente clasificación:

**Tabla 1. 24. Clasificación de los niveles de Mg.**

<b>meq/100g</b>	<b>Nivel</b>
0,0 - 0,6	Muy bajo
0,6 - 1,5	Bajo
1,6 - 2,5	Normal
2,6 - 4,0	Alto
>4,0	Muy alto

Vemos que nuestro valor de 0,73 meq/100g, equivale a un nivel bajo de magnesio.

### 2.3.9.- Potasio.

Para un suelo franco-arenoso de regadío tenemos

**Tabla 1. 25. Clasificación de los niveles de K.**

meq/100g	NIVEL
0,00-0,30	Muy bajo
0,31-0,60	Bajo
0,61-0,90	Normal
0,91-1,50	Alto
1,51-2,40	Muy alto

Según la anterior clasificación, el contenido en potasio de nuestro suelo (0,37 meq/100g), que es bajo, deberemos aumentarlo hasta 0,6-0,7 meq/100g..

### 2.3.10.- Sodio.

Para la interpretación del sodio partimos de la siguiente tabla:

**Tabla 1. 26. Clasificación de los niveles de Na.**

meq/100g	NIVEL
0,0 - 0,3	Muy bajo
0,3 - 0,6	Bajo
0,6 - 1,0	Normal
1,0 - 1,5	Alto
>1,5	Muy alto

Nuestro nivel de sodio, de 0,31 meq/100g, que es bajo.

### 2.3.11.- Relación C/N.

Utilizando la tabla siguiente para la interpretación de los valores obtenidos:

Tabla 1. 27. Clasificación de la relación C/N.

C/N	LIBERACIÓN DE NITROGENO
< 10	Excesiva liberación de nitrógeno
10-12	Normal liberación de nitrógeno
12-15	Escasa liberación de nitrógeno
> 15	Muy escasa liberación de nitrógeno

Nuestra relación C/N es de 10,09. Por tanto hay una normal liberación de nitrógeno

## 3. AGUA DE RIEGO.

### 3.1.- Metodología.

#### 3.1.1.- Recogida de las muestras.

La muestra de agua analizada procede de una de las secciones del canal del Bierzo Alto, que pasa al lado de la parcela donde se va a desarrollar la explotación. Los análisis efectuados han sido proporcionados por el Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León.

#### 3.1.2.- Técnicas analíticas empleadas.

*Determinación del pH:* Se calcula mediante medición directa con pH-metro a 25° C.

*Determinación de la conductividad:* Se calcula mediante medición directa con conductímetro a 25° C.

*Determinación de cloruros:* Se basa en una volumetría de precipitación. La reacción entre los cloruros y el nitrato de plata provoca la precipitación del cloruro en forma de cloruro de plata; cuando la reacción se completa se produce un viraje de color en la muestra.

*Determinación de sulfatos:* Se usa el método de Andrews, que consiste en una volumetría de oxido-reducción. El ión sulfato precipita en forma de sulfato de bario al añadir  $\text{CrO}_4\text{Ba}$  en una solución ácida.

*Determinación de Carbonatos y bicarbonatos:* Se realiza una neutralización escalonada de una base conjugada; el carbonato disocia una sal de ácido débil y base fuerte. En nuestra muestra usamos ácido clorhídrico 0,1 N. con unas gotas de fenolftaleína con naranja de metilo hasta el viraje.

*Determinación de Magnesio, Potasio, Calcio y Sodio:* Se realiza mediante fotometría de llama con un espectrómetro o fotómetro de llama.

### 3.2.- Análisis del agua.

El análisis de agua de riego se realiza con el fin de determinar las propiedades físicas y químicas de la misma y poder evaluar la calidad que tiene para su posterior utilización en el riego.

La calidad del agua se define en función de los criterios de salinidad, sodicidad y toxicidad. El criterio de salinidad evalúa el riesgo que el uso del agua ocasione altas concentraciones de sales, con el correspondiente efecto osmótico y disminución del rendimiento de los cultivos; el criterio de sodicidad analiza el riesgo a inducir un elevado porcentaje de sodio intercambiable, con deterioro de la estructura; y el criterio de toxicidad estudia los problemas que pueden crear determinados iones.

### 3.2.1.- Resultados obtenidos.

Tabla 1. 28. Resultados obtenidos de los análisis.

pH	6,9
C.E. a 25 <sup>a</sup> C (dS/m)	0,12
Cloruros (meq/l)	0,39
Sulfatos (meq/l)	0,34
Carbonatos (meq/l)	inapreciables
Bicarbonatos (meq/l)	0,46
Magnesio (meq/l)	0.18
Potasio (meq/l)	0.04
Sodio (meq/l)	0,03
Calcio (meq/l)	0,98
Nitratos (meq/l)	0.005
Boro (mg/l)	0.0085

### 3.2.2.- Comprobación de los resultados.

Es aconsejable comprobar que no ha habido errores en las determinaciones. Esta comprobación se hace teniendo en cuenta que:

- a) La suma de aniones ha de coincidir, aproximadamente, con la de cationes (en meq/l). Se permite un error de un 5% por exceso o por defecto.

**Tabla 1. 29. Suma de aniones y cationes.**

Aniones (meq/l)		Cationes (meq/l)	
Cl <sup>-</sup>	0,39	Ca <sup>+2</sup>	0,98
SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	0,34	Mg <sup>+2</sup>	0,18
CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	-	Na <sup>+</sup>	0,03
CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	0,46	K <sup>+</sup>	0,04
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,005	B <sup>+3</sup>	0,008
<b>TOTAL</b>	<b>1,195</b>	<b>TOTAL</b>	<b>1,238</b>

El 5 % de 1,195 es (0,060 meq/l), como la diferencia entre la suma de aniones y la suma de cationes es de (0,043 meq/l), es menor, consideramos que el análisis es correcto.

b) La suma de cationes o de aniones, expresada en meq/l, multiplicada por un coeficiente que oscila entre 80 y 110, es igual al valor numérico de la CE (mmhos/cm).

CE = 120 micromhos/cm.

Suma de cationes = 1,238 meq/l.

$120/1,238 = 96,93$ .

El valor resultante está dentro de los valores admitidos.

### 3.3.- Interpretación de resultados.

Para la interpretación del análisis, distinguiremos entre índices de primer grado e índices de segundo grado.

#### 3.3.1.- Índices de primer grado

##### 3.3.1.1- pH.

Normalmente no es un índice demasiado importante en la clasificación del agua. En nuestro caso tenemos un pH de 6,9, ligeramente ácido pero dentro de lo normal (considerando como valores normales los comprendidos entre 6 y 8,5).

### 3.3.1.2.- Salinidad.

La salinidad es el factor que considera el contenido total de sales disueltas en el agua; éste contenido se calcula midiendo la conductividad eléctrica.

La conductividad eléctrica (CE) representa la concentración total de sales que tiene el agua, sales que dan lugar a una presión osmótica de la solución tanto mayor cuanto más elevada sea la concentración. Es decir, el agua de riego será tanto más efectiva cuanto menor sea su presión osmótica y, por lo tanto, su salinidad.

El contenido de sales se averigua midiendo la conductividad eléctrica; para que el agua se pueda utilizar en el riego debe tener una CE a 25° C baja, pues a medida que aumenta será menor el rendimiento en relación con la nutrición de los cultivos.

Las distintas tablas para clasificar un agua a través de su C.E. son:

a)- *Clasificación de Richards* (U.S. Salinity Laboratory, 1954).

**Tabla 1. 30. Clasificación de Richards.**

Índice de salinidad	CE (micromhos/cm)	Riesgo
1	100-250	Bajo
2	250-750	Medio
3	750-2.250	Alto
4	>2.250	Muy alto

En nuestro caso el riesgo de salinidad es bajo, ya que el agua que va a ser utilizada presenta una CE<sub>25</sub> de 120 micromhos/cm.

b) *Clasificación del comité de consultores UC* (1972).

Considera los siguientes índices de salinidad en función de la CE<sub>25</sub> en micromhos/cm.

**Tabla 1. 31. Índice de salinidad en función de la CE<sub>25</sub> en según el comité de consultores (1972).**

Índice de salinidad	CE <sub>25</sub> (micromhos/cm)	Riesgo
1	750	Bajo
2	750-1.500	Medio
3	1.500-3.000	Alto
4	3.000	Muy alto

En nuestro caso el riesgo de salinidad es bajo, ya que el agua que va a ser utilizada presenta un CE<sub>25</sub> de 120 micromhos/cm.

c) *Clasificación de la FAO.*

Considera los siguientes índices de salinidad en función de la CE<sub>25</sub> en micromhos/cm.

**Tabla 1. 32. Índice de salinidad en función de la CE<sub>25</sub> según la FAO.**

Índice de salinidad	CE (micromhos/cm)	Riesgo
1	<750	Sin problemas
2	750-3.000	Problemas crecientes
3	>3.000	Problemas serios

Para el agua de riego que tenemos no habrá problemas de salinidad.

El principal defecto de estas clasificaciones es que no tienen en cuenta la posibilidad de que las sales precipiten al concentrarse en el suelo.

d) *Contenido total de sales (CTS).*

Cuando todos los iones existentes en el agua sobrepasan 1 g/l, el contenido en sales es peligroso. Se ha demostrado que la cantidad de sales disueltas e ionizadas en el agua es proporcional a la cantidad de corriente que pasará a través de ésta. Por lo tanto cumple la siguiente condición:

$$CTS = CE \times K$$

Donde:

CTS: Contenido total de sales.

CE: Conductividad eléctrica a 25° C, expresada en micromhos/cm.

K: Constante de proporcionalidad, con un valor aproximado de 0,64.

En nuestro caso,  $CTS = 435 \text{ micromhos/cm} \times 0,64 = 278,4 \text{ ppm} = 0,0212 \text{ g/l}$ , por tanto nuestra agua es apta para el riego ya que no supera un contenido en sales de 1 g/l.

### 3.3.1.3.- Cloruro.

La presencia de ión cloruro hace que los cultivos queden afectados de clorosis foliares en las zonas más iluminadas, degenerando a veces en necrosis en los bordes de las hojas.

Según la tabla siguiente, para un contenido de cloruros de 0,39 meq/l, no existe ningún problema.

**Tabla 1. 33. Clasificación de los niveles de cloruros.**

Riesgo de toxicidad	Inexistente	Creciente	Grave
Concentración (meq/l)	<4	4-10	>10

### 3.3.1.4.- Sulfato.

El ión sulfato en el agua de riego, en concentraciones de 300 a 400 mg/l, puede originar problemas de corrosión en las conducciones de agua, cuando en su fabricación han intervenido unos cementos sensibles a este efecto.

El análisis arroja un valor de 0,34 meq/l = 16,33 mg/l, por lo que estamos debajo de estos límites.

### 3.3.1.5.- Potasio.

El potasio en el agua no es despreciable, ya que en cada riego aportamos una cierta cantidad de este elemento nutritivo al suelo. En nuestro caso se aportan 0,04 meq/l x 39,10 mg/meq = 1,56 mg/l.

### 3.3.1.6.- Sodio.

El sodio es responsable de toxicidades específicas de los cultivos; se estima que concentraciones en agua de riego superiores a 0,2-0,3 g/l pueden dar lugar a toxicidades.

Según la tabla que figura a continuación, para una concentración de sodio de 0,03 meq/l, no se presenta ningún tipo de toxicidad.

**Tabla 1. 34. Niveles para riesgo de toxicidad por Na.**

Riesgo de toxicidad	Inexistente	Creciente	Grave
Concentración (meq/l)	<3	3-9	>9

**3.3.1.7.- Boro.**

Interpretamos el resultado a través de la tabla:

**Tabla 1. 35. Niveles para riesgo de toxicidad por B.**

Riesgo de toxicidad	Inexistente	Creciente	Grave
Concentración (mg/l)	<0,7	0,7-2,0	>2,0

En nuestro caso el contenido en boro es de 0,03 mg/l, por lo que no tendremos problemas.

**3.3.2.- Índices de segundo grado.**

Los índices de segundo grado miden el efecto combinado de dos o más sustancias que están disueltas en el agua de riego.

**3.2.1.- Carbonato sódico residual (C.S.R.).**

Indica la peligrosidad del sodio una vez que han reaccionado los cationes calcio y magnesio con los aniones carbonato y bicarbonato. Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$C.S.R. = (CO_3^{-2} + CO_3H^{-}) - (Ca^{+2} + Mg^{+2})$$

Los iones se expresan en meq/l.

Las aguas se clasifican según su C.S.R. en:

**Tabla 1. 36. Clasificación del agua según su C. S. R.**

C.S.R.	Tipo de agua
<1,25 meq/l	Recomendable
1,25-2,5 meq/l	Poco recomendable
>2,5 meq/l	No recomendable

La fórmula del carbonato sódico residual es:

$$\text{C.S.R.} = [(\text{CO}_3^{2-}) + (\text{CO}_3\text{H}^-)] - [(\text{Ca}^{+2}) + (\text{Mg}^{+2})]$$

En nuestro caso:

$$\text{C.S.R.} = (0 + 0,40) - (0,98 + 0,18) = \underline{-0,76 \text{ meq/litro}}$$

Se trata de un agua recomendable.

### 3.3.2.2.- Dureza.

Se refiere al contenido de calcio del agua. Las aguas muy duras son poco recomendables en suelos fuertes y compactos, no es nuestro caso. Las aguas duras además pueden atascar los goteros.

El cálculo se expresa en grados hidrotimétricos franceses (G.H.F.) y se realiza aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{GHF} = \frac{\text{mgr} / \text{lCa}^{2+} \times 2,5 + \text{mgr} / \text{lMg}^{2+} \times 4,12}{10} = 14,99$$

En nuestro caso:  $\text{Ca}^{2+} = 0,98 \text{ meq/l} \times 20,04 \text{ meq/mg} = 19,64 \text{ mg/l}$ .

$\text{Mg}^{2+} = 0,18 \text{ meq/l} \times 12,6 \text{ meq/mg} = 2,27 \text{ mg/l}$ .

Obtenemos una dureza de 5,85 grados hidrotimétricos franceses.

Interpretaremos el resultado a través de la siguiente tabla:

**Tabla 1. 37. Índice de dureza del agua.**

Tipo de agua	G.H.F.
Muy blanda	<7
Blanda	7-14
Semiblanda	14-22
Semidura	22-32
Dura	32-54
Muy dura	>54

Nuestra agua se clasifica como **muy blanda**.

### 3.3.2.3.- Índice S.A.R. (Relación de adsorción de sodio).

Este índice nos indica la proporción relativa en que se encuentran el sodio y los iones calcio y magnesio. El sodio es uno de los iones que más favorece la degradación del suelo, ya que éste sustituye al calcio provocando una dispersión de los agregados, lo que da lugar a una pérdida de la estructura, perdiendo el suelo rápidamente su permeabilidad. Por el contrario el calcio y el magnesio, actúan mejorando la agrupación de las partículas minerales y orgánicas del suelo. Así, para prever la degradación que puede provocar el agua de riego, se calcula el índice S.A.R., que nos da una idea del predominio de uno u otro efecto a la vista de la composición iónica del agua.

Se calcula según la expresión:

$$S.A.R. = \frac{|Na^+|}{\sqrt{\frac{1}{2} \left[ |Ca^{2+}| + |Mg^{2+}| \right]}}$$

Los cationes se expresan en meq/l. En nuestro caso resulta un S.A.R. = 0.208. El valor obtenido es muy inferior a 15, por lo que podemos afirmar que el poder alcalinizante del agua es muy **bajo**.

El principal inconveniente que presenta el índice SAR es que no refleja el efecto de los precipitados y supone que el Ca y el Mg tienen la misma selectividad de intercambio.

**Tabla 1. 38. Índice de sodicidad basado en función de su S.A.R y del riesgo de descenso de permeabilidad.**

Índice de sodicidad	S.A.R.	Riesgo de descenso de la permeabilidad
A	<3	Bajo
B	3-5	Medio
C	5-8	Alto
D	>8	Muy alto

Por lo tanto, tenemos un agua con índice de sodicidad A y un riesgo de descenso de la permeabilidad bajo, por lo que es aconsejable para el riego.

### 3.3.2.4.- Coeficiente alcalimétrico (Índice de Scott).

Se define como la altura del agua en pulgadas que después de la evaporación dejaría en un terreno vegetal de cuatro pies de espesor una cantidad de sales suficiente para convertirlo en un medio perjudicial.

El índice alcalimétrico vendrá dado por diferentes fórmulas dependiendo del valor de la expresión:

$$\text{Na}^{2+} - 0,65\text{Cl}^{-}$$

En nuestro caso:

$\text{Na}^{2+} - 0,65\text{Cl}^{-} = 0,69 - 8,99 = -8,30$ , con lo que el índice alcalimétrico vendrá dado por la fórmula:

$$K = 2040/\text{Cl}^{-} = \underline{\underline{226,9}}$$

Este resultado se interpreta con la siguiente tabla:

**Tabla 1. 39. Clasificación según el coeficiente Alcalimétrico.**

Calidad del agua	Valor K
No utilizable	<1,2
Peligrosa	1,2-6
Tolerable	6-18
Buena	>18

Por lo tanto el agua es de **buena calidad**.

### 3.4.- Normas para la clasificación del agua de riego.

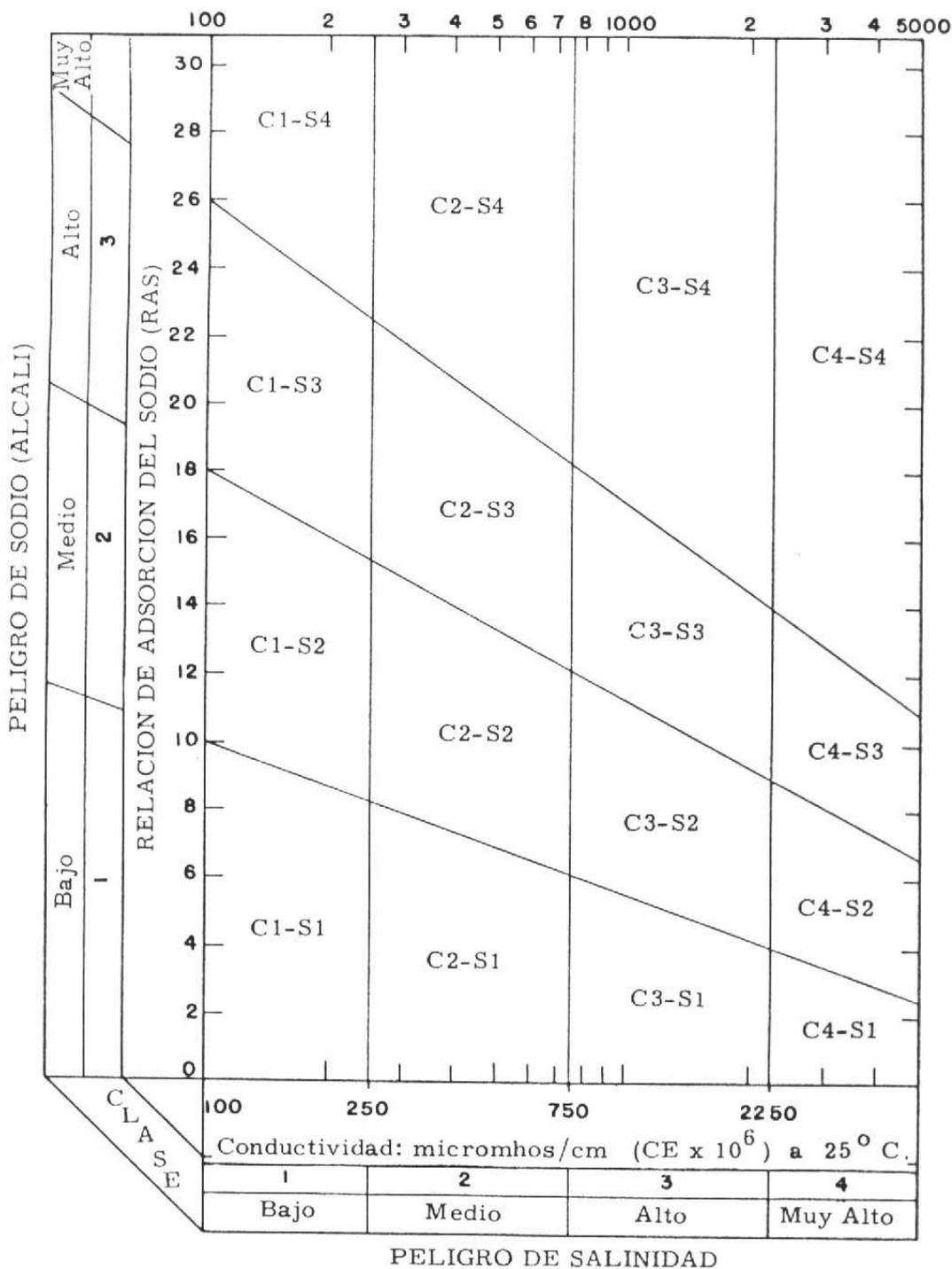
Estas normas se basan en la utilización combinada de los índices antes descritos. Las más usadas son:

#### 3.4.1.- Norma Riverside.

Tienen en cuenta la conductividad eléctrica y el SAR. Según estos dos índices se establecen categorías o clases de aguas anunciadas según las letras C y S acompañadas de un subíndice numérico, que toma valores más elevados a medida que la calidad de agua es peor.

En el gráfico de la página siguiente vemos como estos subíndices varían entre 1 y 4, tanto para la conductividad eléctrica como para el S.A.R. El agua queda clasificada con la notación  $C_1S_1$ .

Según esta tabla y con los resultados obtenidos en el análisis, para un S.A.R. = 0,208 y CE = 120 micromhos/cm le corresponde una clasificación  $C_1S_1$ , es por tanto agua de baja salinidad apta para el riego. Tiene bajo contenido en sodio y no presenta ningún problema en el cultivo.



**Grafica 1. 5. Normas Riverside:** Diagrama para clasificar las aguas de riego según el U.S. Salinity Laboratory Staff (1954) "Tratado de Fitotecnia General"

### 3.4.2.- Norma H. Greene.

Estas normas tienen como base la concentración total de sales expresadas en meq/l con relación al porcentaje de sodio. Este porcentaje se calcula con respecto al contenido total de cationes expresados en meq/l.

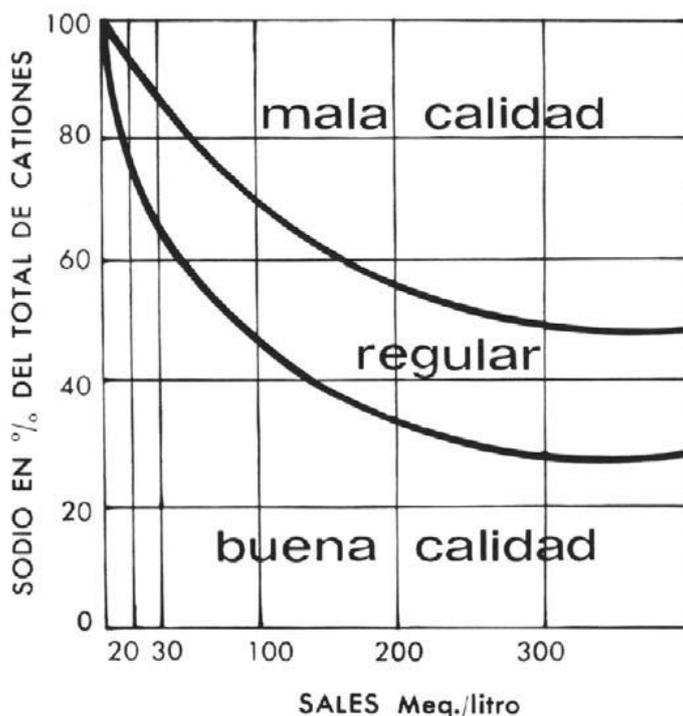
Porcentaje de sodio sobre cationes = 2,42 %

$\Sigma$  cationes = 1,238 meq/l

$\Sigma$  aniones = 1,195 meq/l

Concentración total de sales = 2,433

Observando el gráfico adjunto, vemos que el agua se clasifica como de buena calidad.



Grafica 1. 6. Normas H. Greene: Clasificación de agua de riego en función del contenido en sales y el % de sodio. "Tratado de fitotecnia general"

### 3.4.3.- Norma L. V. Wilcox.

Utiliza como índices para la clasificación, el porcentaje de sodio respecto al total de cationes y la conductividad eléctrica.

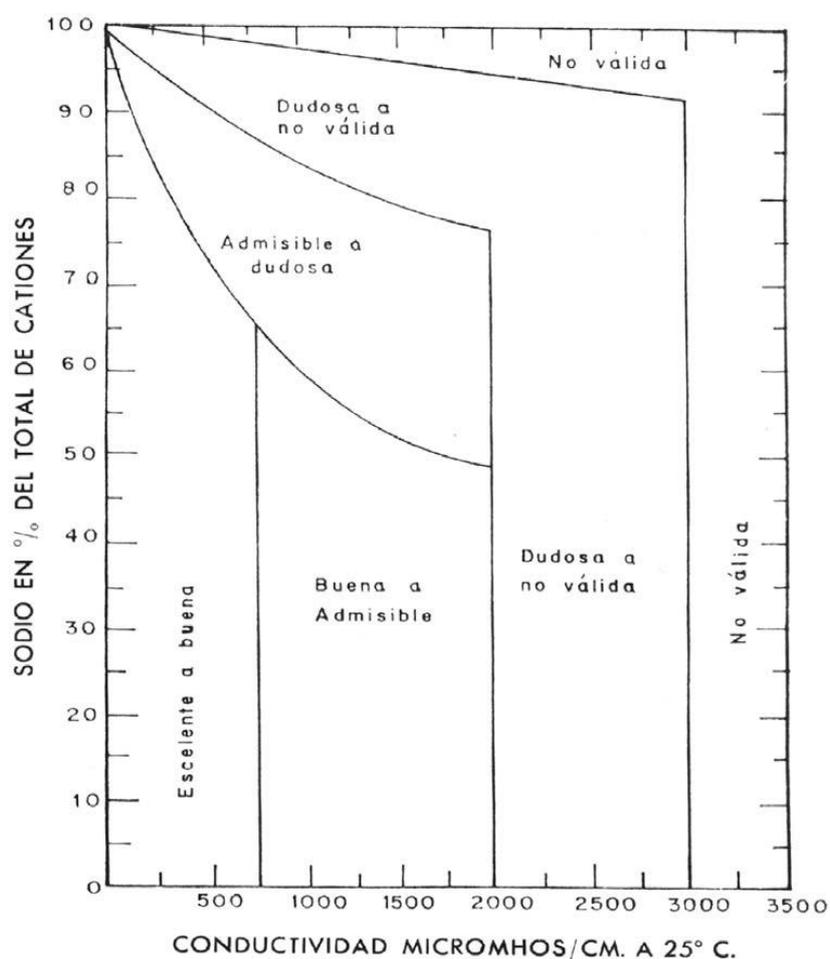
$$\text{Na}^+ = 0,03 \text{ meq/l}$$

$$\Sigma \text{ cationes} = 1,238 \text{ meq/l}$$

$$\text{Porcentaje de sodio sobre de cationes} = 2,42$$

$$\text{Conductividad eléctrica a } 25^\circ \text{ C} = 0,120 \text{ mmhos/cm}$$

Con estos valores, el agua se clasifica de excelente a buena.



Grafica 1. 7. Normas L. V. Wilcox: Clasificación del agua de riego en función de la conductividad y el % de sodio. "Tratado de fitotecnia general".

# **ANEJO II.**

# **SITUACIÓN ACTUAL**

## Índice situación actual

1.- Características del promotor.....	3
2.- Descripción de la explotación.....	3
2.1.- Características generales.....	3
2.2.- Comunicaciones.....	3
2.3.- Mano de obra.....	4
2.4.- Servicios.....	4
3.- Explotación agraria actual.....	4
3.1.-Situación actual.....	4
3.2.- Calendario del cultivos.....	5
3.3.- Implementación y necesidades de cultivo. ....	5
3.4.- Producciones.....	6
4.- Estudio económico.....	6
4.1.- Costes del cultivo.....	6
4.2.- Ingresos.....	8
4.3.- Beneficio.....	8
5.- Diagnóstico de la situación sin proyecto.....	9

## Índice de tablas

Tabla 2. 1. Cuadro de labores propias .....	5
Tabla 2. 2. Tiempos de trabajo por máquina .....	6
Tabla 2. 3. Cantidades de materias primas .....	6
Tabla 2. 4. Coste de las labores realizadas con máquinas propiedad .....	7
Tabla 2. 5. Coste de materias primas. ....	7
Tabla 2. 6. Coste mano de obra .....	8
Tabla 2. 7. Costes totales .....	8

## **ANEJO II: SITUACIÓN ACTUAL.**

### **1.- Características del promotor.**

El promotor es una persona de 42 años, durante 20 años ha venido ejerciendo la profesión de minero en la zona de Villablino (León), debido a la situación actual la empresa está reduciendo plantilla y ha decidido pre-jubilarse al promotor. Él, además de la profesión de minero tenía unas 14,4 ha las cuales tenía destinadas a cereal y forraje en régimen de secano, las cuales llevaba de forma modesta.

Debido a la pre-jubilación, ha recibido la cantidad de 45 000 euros y quisiera invertir en su parcela para poder sacarle un rendimiento aceptable y seguir trabajando ya que se considera joven y con ganas de trabajar.

### **2.- Descripción de la explotación**

#### **2.1.- Características generales.**

El terreno está evaluado como tierra de cultivo agrícola de regadío, dispone de un pozo en la finca aunque no está operativo se encuentra situado en la provincia de León, comarca de El Bierzo, término municipal de Cubillos del Sil.

La finca según su referencia catastral, se encuentra en el polígono 6, parcela 70, 71, 80 y 115.

Las coordenadas de la finca son:

Latitud 42 ° 36' 55,23 " N

Longitud 6° 34' 55,23" O

Las producciones obtenidas son escasas, ya que dependen de las condiciones climatológicas del año, así mismo la forma de explotación no es la óptima.

Los bajos rendimientos, junto con las grandes posibilidades de mejora, hacen que se plantee una transformación de la explotación. El promotor se ha informado y exige un proyecto que garantice sus ingresos y al mismo tiempo permita la obtención de un producto de gran calidad.

De las 14,4 has totales de la finca, 13 has son susceptibles de transformación agrícola, siendo las 1,4 has restantes descontadas en la construcción de la red de caminos interiores que se prevé realizar, así como la zona de edificación de la nave de alojamiento de maquinaria y la caseta de bombeo.

#### **2.2.- Comunicaciones.**

La finca está situada en las proximidades de Cubillos del Sil, a 9 km de Ponferrada y a 2,2 km de la carretera de Ponferrada-Villablino CL-631, pudiendo efectuar las comunicaciones a su través.

El emplazamiento y la facilidad para la comunicación y transporte a través de la carretera, hacen de la finca un terreno ideal para el cultivo de especies adecuadas que puedan ser comercializadas a través de la Central hortofrutícola Alto Bierzo, situada a 4 km de la explotación.

### **2.3.- Mano de obra.**

La obtención de mano de obra no supone ningún problema, pueden obtenerse trabajadores suficientemente cualificados para las labores más críticas en este aspecto, como son la poda y la recolección. La zona tiene una amplia tradición frutícola y no debe presentar ningún obstáculo la contratación de trabajadores temporales.

### **2.4.- Servicios.**

Los servicios requeridos por la explotación son fundamentalmente aquellos relacionados con la obtención de materias primas y/o maquinaria necesarias para el correcto funcionamiento de la misma. En este sentido tampoco existen en principio limitaciones contando con suficientes posibilidades de aprovisionamiento de lubricantes, combustibles, fertilizantes, fitosanitarios, etc., siendo operativas en la zona numerosas casas comerciales dedicadas a la venta de este tipo de productos.

## **3.- Explotación agraria actual.**

### **3.1.-Situación actual.**

La superficie total de la finca tiene 14,4 ha de regadío, dedicadas al monocultivo de cebada en régimen de secano. La finca no posee edificaciones, ni instalación de riego, pero dispone de la siguiente maquinaria:

Tractor de 80 CV. (60 kW), de 10 años.

Cultivador, de 7 años.

Abonadora centrífuga, de 6 años.

Pulverizador hidráulico, de 9 años.

Rodillo, de 10 años.

Sembradora, de 7 años.

Remolque de 4000 Kg, de 6 años.

### **3.2.- Calendario del cultivo.**

Se siembra a finales de octubre, principios de noviembre, cosechando la cebada en el mes de Mayo.

### **3.3.- Implementación y necesidades de cultivo.**

#### LABORES

- Labores alquiladas:

- Alzado (Septiembre).

- Recolección (Julio).

- Labores propias:

**Tabla 2. 1. Cuadro de labores propias**

Labor	Apero	Rendimiento	Época	Dosis	Tipo/Variedad
Pase de cultivador	Cultivador ligero de brazos flexibles	1,4 h/ha	Octubre		
Abonado de fondo	Abonadora centrífuga	2,0 h/ha	Octubre	350 kg/ha de 8-15-15	
Pase de cultivador	Cultivador ligero de brazos flexibles	1,4 h/ha	Noviembre		
Siembra	Sembradora a chorrillo	1,8 h/ha	Noviembre	190 kg/ha	Variedad Alpha
Tratamiento herbicida	pulverizador hidráulico	1,7 h/ha	Febrero	0,9 l/ha	MCPA + 2.4-D. Tipo Herbastop
Pase de rodillo	Rodillo liso de 50 cm de diámetro	1,1 h/ha	Marzo		
Abonado de cobertera	Abonadora centrífuga	2,0 h/ha	Marzo	300 kg de amonitro 26%	
Transporte de grano	Remolque de 4.000 kg	0,6 h/ha	Julio		
Empacado	Cuando es posible se vende la paja sin empacar, esta labor la realiza el comprador con su cosechadora.				

Las labores se llevan a cabo con un tractor de 80 CV. los tiempos requeridos por cada máquina, son los siguientes:

**Tabla 2. 2. Tiempos de trabajo por máquina**

Cultivador	40,32 h/año
Abonadora centrífuga	57,6 h/año
Sembradora	25,92 h/año
Pulverizador	24,48 h/año
Rulado	15,84 h/año
Remolque	8,64 h/año

Materias primas:

**Tabla 2. 3. Cantidades de materias primas**

Fertilizantes	Complejo 8-15-15	14,4 ha x 350 kg/ha = 5 040 Kg/año
	N.A.C del 26 %	14,4 ha x 300 kg/ha = 4320 Kg/año
Semillas	Certificada el primer año y seleccionada el segundo	14,4 ha x 190 kg/ha = 2736 kg/año
Herbicidas	Mcpa + 2,4-D	14,4 ha x 0,9 l/ha = 12,96 l/año

Mano de obra:

Tractorista: 126,0 h/año.

**3.5.- Producciones**

Grano: 2 300 kg/ha.

Paja: 3 300 kg/ha.

**4.- Estudio económico.**

**4.1.- Costes del cultivo.**

a) Maquinaria

- Maquinaria propia:

Los costes de las labores que se realizan con máquinas propiedad de la explotación, se estiman en un coste unitario de 14,4 €/h.

**Tabla 2. 4. Coste de las labores realizadas con máquinas propiedad.**

Labor	Tiempo (h/año)	Coste unitario (euros/h)	Coste total (euros)
Pases de cultivador	40,32 h/año	14,4	580,60
Abonados	57,6 h/año	14,4	829,44
Siembra	25,92 h/año	14,4	373,24
Tratamiento herbicida	24,48 h/año	14,4	352,51
Pase de rodillo	15,84 h/año	14,4	228,09
Transporte de grano	8,64 h/año	14,4	124,41
			Total = 2488,29 €

**- Maquinaria alquilada:**

Labor de alzado: 42 €/ha x 14,4 ha = 604,8 Euros.

Labor de cosechado: 39 €/ha x 14,4 ha = 577,2 ptas.

Total = 1182 €

Coste total maquinaria: 3670,29 €.

**b) Materias primas:**

**Tabla 2. 5. Coste de materias primas.**

Fertilizantes	Complejo 8-15-15	5 040 kg/año	-----	0,36 €/kg	1 814,4 €/año
	N.A.C 26 %	4 320 kg/año	-----	0,30 €/kg	1296 €/año
Semillas	Certificada	2 736 kg/año	-----	0,35 €/kg	1450,08 €/2 años = 725,04 €/año
	Seleccionada		-----	0,18 €/kg	
Herbicidas	MCPA + 2,4-D	-----	12,96 l/año	6 €/l	77,67 €/año

Coste total de materias primas: 3913,11 €/año.

c) Mano de obra

**Tabla 2. 6. Coste mano de obra.**

Mano de obra	Horas totales	€/h	€ Totales
Tractorista	126,0	18,06	2275,56

Coste total mano de obra: 2275,56 €.

Total de costes generados por el cultivo:

**Tabla 2. 7. Costes totales**

Maquinaria	3 670,29 €/año.
Materias primas	3 913,11 €/año.
Mano de obra	2 275,56 €/año.
<b>Total de costes</b>	<b>9 858,96 €/año</b>

**4.2.- Ingresos.**

- Grano:  $2300 \text{ kg/ha} \times 14,4 \text{ ha} \times 0,22 \text{ €/kg} = 7\ 286,4 \text{ €/año}$

- Paja:  $3\ 300 \text{ kg/ha} \times 14,4 \text{ ha} \times 0,036 \text{ €/kg} = 1710,72 \text{ €/año}$

- Dispone de derechos de pago único por el cultivo continuado de cereal, estos derechos al declararlos recibe una ayuda de la PAC de  $100 \text{ €/ha} = 1\ 440 \text{ €/año}$

**Ingresos totales = 10 437 €/año**

**4.3.- Beneficio.**

- Ingresos totales = 10 437 €/año.

- Costes totales = 9 858,96 €/año.

**Beneficio neto = 578,16 €/año.**

La justificación del cambio con respecto a la situación actual puede verse reflejada (anejo X, estudio económico) en la variación de los flujos de caja generados por ambas formas de explotación, pre y post-proyecto, calculando el incremento del mismo respecto de la situación actual.

Tras este estudio se puede concluir que las expectativas de mejora económica son altas, ya que actualmente los recursos y valía de la finca se consideran infrutilizados.

## **5.- Diagnóstico de la situación sin proyecto.**

Como se puede apreciar, la situación actual de la explotación no es alentadora; el rendimiento de la explotación, por lo que a la producción de grano se refiere, es bajo, en comparación tanto con la media nacional como con la media regional. Ello hace que la explotación no sea rentable.

Hasta ahora la explotación contribuía como ayuda a su ocupación principal en la minería, al ser prejubilado la fuente de ingresos es muy baja y si no fuese por la ayuda de la P.A.C., el resultado económico de la explotación arrojaría pérdidas. En un futuro no lejano, estas ayudas desaparecerán y la explotación no podrá continuar su funcionamiento.

Estos últimos años el precio de la cebada ha sido alto, unos 0,24 €/kg pero el precio de este año está siendo más bajo disminuyendo enormemente el rendimiento de la finca.

Las posibles mejoras, son el aprovechamiento de la de más bajo rendimiento, modificación de la alternativa, transformación en regadío...

Todo ello hace que, en un futuro próximo, el actual sistema de explotación de la finca esté evocado a desaparecer, lo cual justifica plenamente la implantación de un nuevo tipo de explotación de la misma.

# **ANEJO III.**

# **ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS**

## Índice alternativas estratégicas

1.- Identificación de alternativas.....	3
2.- Análisis y selección de alternativas.....	3
2.1.- Elección del material vegetal.....	3
2.1.1.- Condicionantes impuestos por el promotor.....	3
2.1.2.- Condicionantes técnicos y económicos.....	4
2.1.3.- Condicionantes del medio.....	4
2.1.4.- Elección varietal.....	9
2.1.5.- Elección de patrones o portainjertos.....	17
2.2.- Elección de la tecnología de producción.....	21
2.2.1.- Densidad, marco de plantación y sistema de formación.....	22
2.2.2.- Sistemas de mantenimiento del suelo.....	23
2.2.3.- Sistema de riego.....	29
2.3.- Diseño de la nave almacén.....	32

## Índice de tablas

Tabla 3. 1. Criterios y variedades a analizar. ....	16
Tabla 3. 2. Análisis multicriterio de las variedades. ....	16
Tabla 3. 3. Análisis multicriterio de los patrones. ....	21
Tabla 3. 4. Análisis comparativo del riego. ....	31

## **ANEJO III. ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS.**

### **1.- Identificación de alternativas.**

La elección de alternativas es sumamente importante; una correcta identificación y elección de las más adecuadas, permite asegurar casi con toda certeza el éxito de la transformación del proyecto.

Debido a la naturaleza de la transformación que se pretende realizar en la finca que nos ocupa, consideraremos como elementos que pueden generar alternativas, los siguientes:

- Material vegetal.
- Tecnología de la producción.
- Características de la nave almacén.

Existen a su vez otros elementos susceptibles de generar alternativas, y que sin embargo no se consideran, puesto que se han determinado previamente. Tales elementos son:

- Localización geográfica.
- Dimensión de la explotación.
- Elección de la especie.
- Destino de la producción.

### **2.- Análisis y selección de alternativas.**

#### **2.1.- Elección del material vegetal.**

El promotor quiere estudiar si inscribirse a la marca de garantía “Pera Conferencia del Bierzo” es una alternativa viable e interesante, por tanto las especies a implantar ya vienen determinadas por el promotor del presente proyecto, la elección del material vegetal quedará completada con la selección de las variedades y patrones que mejor cumplan los condicionantes y criterios de valor impuestos por el promotor, considerando los condicionantes técnicos, económicos y del medio físico. El reglamento de la marca de garantía Pera Conferencia del Bierzo viene detallado en el anexo XII.

##### **2.1.1.- Condicionantes impuestos por el promotor.**

El promotor del presente proyecto, nos impone los siguientes condicionantes:

- Plantación frutal constituida por la especie *Pyrus communis*, L. de la variedad Conferencia

- Variedades de arraigo en la zona, tanto de establecimiento como desde el punto de vista comercial.

- Variedades de rápida entrada en producción, máxima productividad y rentabilidad.

- Buena calidad de la fruta.

- Buena capacidad de conservación y resistencia al transporte.

También se pretende que la mecanización se adecúe a estos condicionantes, reduciendo las necesidades de mano de obra al máximo.

### **2.1.2.- Condicionantes técnicos y económicos.**

El cultivo a implantar requiere unos mínimos conocimientos técnicos para la implantación y posterior cuidado durante su vida productiva. En la zona en cuestión, deberá haber y estar disponible, mano de obra especializada, para realizar aquellas operaciones en que la misma sea necesaria.

La mecanización del cultivo se realizará de forma adecuada para evitar daños en los frutales y ocasionar mermas.

En lo que se refiere a la elección de las variedades a implantar, se pondrá especial atención a aquellas que más fácilmente pueda absorber y comercializar la cooperativa hortofrutícola que realizará su distribución y venta. También se tendrán en cuenta las perspectivas de futuro existentes para las variedades que se elijan.

Las infraestructuras necesarias para el funcionamiento de la explotación se llevarán a cabo con materiales, mano de obra y técnicas, fáciles de encontrar en la zona de realización del proyecto, o próximas a ella, siempre y cuando estos materiales, técnicas, etc. cumplan las normas vigentes y hayan sido suficientemente probados.

En cuanto a los condicionantes económicos, el cultivo presenta en el momento actual un alto rendimiento económico.

### **2.1.3.- Condicionantes del medio.**

El cultivo del peral puede verse afectado por el medio natural, en lo referente a clima, suelo y agua.

#### **2.1.3.1.- Condicionantes climáticos.**

##### **1.- Temperatura**

La temperatura se considera el factor ambiental que mayor influencia ejerce en el crecimiento y desarrollo de los árboles frutales, ya que influye de forma importante en la adaptación al medio de la especie.

También pueden tener importancia las diferencias de temperaturas entre el día y la noche ya que intervienen en la coloración de algunas variedades como por ejemplo Max Red Bartlett.

La temperatura media mensual es de 12,7 °C, oscilando entre los 4,8 °C de diciembre y los 21,3 °C del mes de julio.

#### a) Temperaturas invernales.

En el período de reposo del árbol (noviembre-marzo) el grado de resistencia al frío de cada especie, e incluso de cada variedad, depende de factores nutricionales, fisiológicos y ambientales, pero fundamentalmente de características de tipo genético.

Las necesidades de frío invernal durante los meses de reposo vegetativo, en horas frío (horas por debajo de 7° C), son de 450 a 1200 horas, aunque normalmente superiores a 600 horas dependiendo de la variabilidad vegetal. Estas necesidades quedarán suficientemente cubiertas ya que en la zona de estudio, en un año medio, el número de horas frío es de 1254 (según el sistema de Motta).

La temperatura mínima absoluta en el período estudiado ha sido de -10,4° C en el mes de enero, época de reposo invernal, por lo que no causa daños en la plantación.

Las temperaturas mínimas absolutas, susceptibles de convertirse en temperaturas críticas, por producir daños durante la fase de reposo invernal en el peral, son:

Yemas	-15 °C.
Ramas y tronco	-20 a -29 °C.
Árbol	< -29 °C.

Como podemos observar, estas temperaturas son inferiores a las mínimas absolutas registradas durante la fase de reposo invernal, en la zona que nos ocupa.

Cuando el invierno es demasiado suave, el desborre en el peral puede presentar algunas irregularidades. Se observa también un retraso en la brotación y una caída más o menos importante de yemas de flor.

#### b) Temperaturas primaverales.

El árbol frutal empieza en esta estación su actividad vegetativa, encontrándose en una fase delicada que le hace particularmente sensible a las condiciones climáticas. Estas condiciones incidirán directamente en la producción.

Las temperaturas primaverales cobran especial importancia a la hora de determinar la adaptación de la especie al medio, ya que durante éste período se producen fenómenos tan importantes como la floración, la polinización y la fecundación. Debemos por ello estudiar con detenimiento aspectos tales como:

1.- *Susceptibilidad al frío*: las temperaturas críticas que causan daños en las yemas son variables y dependen de diversos factores, entre los que destaca fundamentalmente el estado de desarrollo de las mismas, disminuyendo la resistencia progresivamente a medida que van desarrollándose las yemas. Así tenemos que las temperaturas a partir de las cuales se observan daños en las yemas de flor del peral (soportadas como máximo durante ½ h), son:

Botón cerrado mostrando color	-3,9 a -4,4 °C.
Plena floración	-1,7 a -2,2 °C.
Frutos jóvenes	-1,1 °C.

Para evitar mermas en la producción, nos interesa que la última helada primaveral acontezca antes de la floración. Este aspecto es muy importante a la hora de elegir las variedades. Como queda de manifiesto en el anejo I: Condicionantes climatológicos, en caso de producirse heladas primaverales, la intensidad de las mismas será muy baja, por lo que no cabe esperar daños de importancia en este sentido.

En nuestra zona, para esta época (marzo-abril), la mínima de las temperaturas extremas es de -4° C, mientras que la media de las mínimas es de 4,1 °C en marzo y 5,9 °C en abril.

De acuerdo con el estudio previo, se ha determinado que la estación disponible libre de heladas tiene una duración de 215 días, por lo que se puede afirmar que el período de heladas no será un factor limitante para el cultivo.

Hay que tener muy en cuenta que las heladas tardías pueden producirse a finales de marzo, principios de abril, por lo que se elegirán variedades de floración tardía.

Concluyendo, las temperaturas mínimas y el período de las heladas no son limitantes para el cultivo del peral.

2.- *Exigencias térmicas durante el período de floración-fecundación*: una vez satisfechas las necesidades de calor necesarias, se producirá la floración, período de tiempo en el que se han de producir fenómenos tales como la polinización de la flor y la fecundación del óvulo.

En general se consideran como idóneas para la floración temperaturas entre 15 y 25 °C, sin embargo se puede alcanzar una germinación y un crecimiento satisfactorio del tubo polínico, por encima de los 10-12 °C. En nuestro caso, las temperaturas producidas en este período, no suponen ninguna limitación para la realización de estos procesos.

c) Temperaturas estivales.

Son las producidas durante todo el período de actividad vegetativa del árbol, excluida la floración. En él se incluyen las etapas de crecimiento vegetativo, desarrollo y recolección de la fruta. Van a tener una marcada influencia en el tamaño y coloración de los frutos.

Las temperaturas óptimas para el peral, durante los meses de mayo a septiembre, son de 15 a 25 °C. Los excesos de calor influirán en la calidad del fruto, sobre todo las temperaturas que acontezcan las 4 ó 6 semanas antes de la recolección.

En el período estimado, la temperatura media de la zona en cuestión asciende a 18,8 °C. La temperatura máxima absoluta registrada es de 40,4° C, correspondiente al mes de julio; el peligro es mayor cuando vienen acompañadas de períodos de elevada humedad, lo que no suele ser habitual, ya que en julio, la humedad relativa media es del 55,1 %. El peral soporta bien las temperaturas elevadas que se dan en la zona.

## 2- Pluviometría.

Todas las especies frutales precisan para su desarrollo vegetativo y óptima productividad, disponer de un nivel adecuado de humedad en el suelo.

La pluviometría media anual se sitúa en torno a los 615 mm. Esta cifra por si misma, constituiría un factor limitante para el cultivo, no sólo por la cuantía, sino por la distribución de éstas precipitaciones. Sin embargo, la posibilidad de disponer de un sistema de riego de apoyo para el cultivo, hace que este hecho pierda importancia.

## 3-Otros.

Viento: es importante tenerlo en cuenta en el diseño de la plantación y en la elección del sistema de riego. Los vientos producidos en la zona permanecen prácticamente constantes durante todo el año, siendo su intensidad incapaz de producir daños de relevancia a los perales.

Radiación solar: la plantación frutal debe tener una intensidad luminosa adecuada, que permita un buen desarrollo de los árboles, evitando que unos frutales intercepten sobre otros para no limitar la producción.

La radiación solar es elevada en la zona, por lo que no existen problemas en cuanto a la formación de azúcares y pigmentos que dan calidad al fruto.

Las nieblas y la humedad excesiva son dañinas en las épocas de floración. Al año tenemos unos 28 días de niebla y la humedad media es del 68 %.

La tormenta, granizo y escarcha son fenómenos meteorológicos poco frecuentes, no considerándose factores limitantes en la producción final.

### 2.1.3.2.-Condicionantes edafológicos.

#### 1.- Profundidad.

Hemos de considerar la profundidad útil para el desarrollo del árbol, limitada por la existencia de alguna característica, que impida o dificulte la penetración de las raíces, tal como la presencia de un horizonte de estructura cementada, capa freática u horizonte salino. Estos elementos nos condicionarían la elección de portainjertos.

El suelo de la zona de estudio presenta una profundidad que varía entre 120 y 200 cm, y no existen elementos físicos o químicos que obstaculicen el desarrollo de las raíces; por tanto, no existirán impedimentos para la expansión del sistema radicular de las plantas.

## 2.- Textura y estructura.

La textura más adecuada para el cultivo del peral, lo mismo que para la mayoría de las especies frutales de pepita, es la textura franca o franco-arenosa, que es nuestro caso, como vimos en el anejo I.

En cuanto a la estructura podemos decir que, por su mayor homogeneidad, los suelos no estratificados son los mejores para el cultivo frutal. Además, han de tener buen drenaje y aireación, sin problemas de encharcamiento, con una estructura que facilite la evacuación del agua sobrante, siendo esto muy importante, puesto que el peral es muy sensible a la asfixia radicular.

En nuestro caso, la estructura que presenta el suelo es bastante uniforme, no existen horizontes claramente estratificados ni elementos físicos o químicos que puedan obstaculizar el normal desarrollo de las raíces.

## 3.- Caliza y salinidad.

Los frutales cultivados en suelos calizos desarrollan un síntoma en las hojas conocido como clorosis férrica, producida como consecuencia de una deficiencia en hierro que dificulta el crecimiento normal del árbol.

La determinación de los carbonatos totales de un suelo, da una idea del contenido en caliza del mismo. En nuestro caso, el contenido de caliza activa es muy bajo; esto unido al pH ligeramente ácido del suelo, evita la aparición de clorosis férrica.

En cuanto a la salinidad, las sales solubles se encuentran en todos los suelos, aportando muchos de los elementos esenciales para el crecimiento normal de la planta; pero un exceso de sales solubles o la acción específica de ciertos iones, pueden determinar la aptitud de un suelo para su plantación.

El peral es especialmente sensible a la salinidad, pero con un valor para nuestro suelo de CEes = 0,145 mmhos/cm, no habrá problemas.

## 4.-Fertilidad.

Las especies frutales necesitan un porcentaje óptimo de elementos nutritivos para que el desarrollo del árbol sea el adecuado. Sin embargo, la disponibilidad de nutrientes no se puede considerar como un factor limitante, ya que se pueden aplicar de muchas formas. La aportación de fertilizantes, estimula la longevidad de los árboles, mantiene el vigor de crecimiento anual y una producción continua.

En nuestro suelo, el contenido de materia orgánica es bajo, lo que condiciona la realización de una enmienda orgánica para conseguir elevar los niveles a valores próximos al 2 %.

El fósforo y el potasio también presentan valores bajos, por lo que es necesario aumentar dichos niveles en el suelo, lo mismo ocurre con el  $Ca^{+2}$  y el  $Mg^{+2}$ .

#### 2.1.3.3.- Presencia de agentes fitopatógenos.

Los patógenos que pueden afectar a las especies frutales son muy variados, destacando hongos y nematodos, que pueden estar asociados al suelo, y que pueden resultar de importancia al planificar el establecimiento de la plantación frutal. Se utilizarán patrones tolerantes a los patógenos existentes.

#### 2.1.3.4.- Condicionantes del agua de riego.

Las especies frutales son, en general, más sensibles al agua de riego de mala calidad que las plantas anuales. Esto se debe a que, normalmente los problemas relacionados con la calidad del agua de riego, están asociados con un exceso de sales o de iones tóxicos, que se acumulan afectando a la permeabilidad, y ocasionando daños a los árboles.

La interpretación del análisis de aguas, como vimos en el anejo I, indica que se trata de aguas de buena calidad para su utilización en el riego.

#### **2.1.4.- Elección varietal.**

El frutal está constituido por dos partes bien diferenciadas y situadas en ambientes muy distintos; por un lado la parte aérea y por otro el sistema radicular, por ello, normalmente el árbol frutal es una planta injertada constituida por el conjunto variedad/patrón en la cual, cada parte, la aérea (variedad) y la subterránea (patrón) proceden de individuos diferentes.

La elección de la variedad o variedades a imponer en un cultivo frutal es una de las decisiones más importantes que debe de tomar el productor; es una labor complicada debido al gran número de variedades que engloba cada especie frutal.

El hecho de que se vaya a acoger a la marca de garantía Pera Conferencia del Bierzo, nos facilita enormemente la elección de las variedades a implantar.

El criterio para determinar el número de variedades está en función del período máximo de recolección y de la demanda del mercado. Si el período de recolección de las variedades de una especie es amplio, porque los frutos pueden permanecer mucho tiempo en el árbol sin que haya un deterioro aparente de la calidad, y se le une una demanda del mercado poco estricta, puede aumentarse la superficie dedicada a cada variedad y por consiguiente, reducir el número de variedades. De esta manera, se realiza una mejor distribución de las labores de recolección, además se hace más factible y cómoda la consecución de mano de obra, aparte de diluir los riesgos que presentaría un grupo de variedades de calendario de maduración altamente concentrado.

Uno de los objetivos de la plantación es la homogeneidad, esta será mayor cuanto menor sea el número de variedades.

Finalmente, la superficie dedicada a cada variedad dependerá a su vez, del volumen de fruta que se desee recoger a diario, en función de la que se pretende introducir en el mercado, y de la mano de obra.

La superficie de plantación es de 13 ha y se dispondrán tres variedades, con el fin de disminuir el riesgo de pérdida total de cosecha ante condiciones climáticas adversas ó ante plagas y enfermedades, debido a que cada variedad se encuentra en diferente estado fenológico y presentan distinta tolerancia a plagas y enfermedades.

El aumentar el número de variedades nos dificultaría la mecanización, riego, abonado y demás prácticas culturales, pues las necesidades de cada variedad no siempre coinciden.

Para seleccionar dentro de la oferta se realizará un análisis de diferentes variedades que se podrían implantar, valorando su aptitud frente a diversos criterios. Además las variedades que se elijan, deben ser compatibles entre sí de cara a la polinización.

Para realizar la selección se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

Características vegetativas:

- Época de floración. Debe ser después del período de heladas.
- Época de maduración, resulta de interés una maduración temprana.
- Necesidades de frío invernal.
- Necesidades térmicas hasta la maduración.

Características agronómicas:

- Adaptación al medio físico.
- Compatibilidad con los patrones, en particular si éstos pertenecen a especies diferentes de la variedad.
- Compatibilidad con los polinizadores.
- Vigor o porte de los árboles, lo que condiciona la elección del patrón y del sistema de formación.
- Precocidad de entrada en producción, es preciso utilizar variedades que desarrollen y fructifiquen lo antes posible, con el fin de acortar el período improductivo de la planta.
- Poda fácil y económica. Es interesante que el árbol tenga una renovación suficiente de ramificación joven, requiriendo una poda mínima, con lo que conseguiremos reducir los costes.
- Resistencia o tolerancia a plagas y enfermedades.

### Características comerciales:

Las características comerciales de la variedad, son a veces, más importantes que las anteriores, pues de ellas dependerá la venta del producto. Se consideran las siguientes:

- Calidad del fruto.
- Resistencia al transporte y manipulación.
- Capacidad de conservación.
- Rendimiento industrial.
- Demanda del mercado.

Una vez revisados los criterios citados, se ha realizado una primera selección de las variedades más adecuadas, que a continuación se analizan comparativamente, para posteriormente, elegir las más adecuadas.

### VARIETADES DE MADURACIÓN PRECOZ O DE VERANO

Tienen una maduración muy temprana desde finales de junio, no admiten conservación frigorífica, por lo que su destino es el consumo inmediato y solamente se usan para regularizar la oferta.

#### Castell o pera de San Juan

El árbol es muy precoz, vigoroso y de porte vertical con poca tendencia a ramificarse. El período entre floración y maduración es de 70-80 días, y la productividad es media.

Maduración muy temprana, aproximadamente en San Juan.

El tamaño es pequeño, forma piriforme, de base ancha, piel fina, brillante y de matiz amarillo-verdoso, rojiza en la insolación; la pulpa es dulce, crujiente, granulosa, y jugosa. Muy resistente al transporte y conservación frigorífica, aunque su calidad es escasa.

Tiene, escasa afinidad con membrillero y va mejor con injerto intermedio que sobre franco.

Polinizadores: Blanquilla y Ercolini.

Es sensible al moteado.

#### Limonera o Dr. Jules Guyot.

Árbol pequeño, de porte abierto y ramificación media. Tiene buena precocidad, transcurriendo de 105 a 125 días desde la floración a la maduración, siendo la productividad muy buena.

Se recolecta de forma muy variable en torno al período que va desde el 10 de julio al 12 de octubre.

Es una pera de agua de verano, de tamaño medio, forma piriforme globosa, y de piel lisa, amarilla-rosada; la pulpa es blanda, dulce y ligeramente fragante. La calidad es media y la resistencia a manipulación y transporte buena.

Incompatible con membrillero, sería recomendable su plantación con intermediario.

Aunque presenta un alto grado de partenocarpia natural, es recomendable el uso de polinizadores para obtener fruta mejor formada y de más calidad.

Polinizadores: Conferencia, Ercolini, Decana del Comicio, General Leclerc y William's

Tiene resistencia media al moteado.

#### Mantecosa precoz Morettini

El árbol tiene tamaño grande y porte abierto; la precocidad es media-baja, transcurriendo de 100 a 125 días entre la floración y la maduración, teniendo una buena productividad.

El fruto tiene tamaño medio-grande, forma piriforme-globosa y piel verde-amarillenta, roja en la insolación; La pulpa es blanda, bastante fina, jugosa y azucarada. Relativamente resistente al transporte; la calidad es buena si se recoge en madurez.

Es sensible a golpes y rozaduras, y de poca calidad de conservación. Se recolecta bastante verde, con lo que su calidad se convierte en mediocre.

La compatibilidad con membrillero es buena.

Polinizadores: Ercolini y Limonera.

Es sensible al moteado.

#### Ercolini o Coscia.

El árbol tiene vigor medio-alto, porte abierto y buena ramificación; Es una variedad precoz, la entrada en producción es rápida pero algo irregular. Transcurren de 75 a 82 días desde la floración a la maduración, presentando una productividad buena.

Se suele recolectar a finales de julio, mediados de agosto.

La pera es de tamaño algo escaso si la cosecha es alta, de aspecto piriforme y de piel lisa y fina, de color amarillo claro-rosado. La pulpa es blanca-crema, con un ligero aroma, fundente y azucarada. La calidad es alta y presenta una buena resistencia a manipulación y transporte, y gran conservación frigorífica con prerrefrigeración.

La compatibilidad con membrillero es media, preferible utilizar el tipo Provence.

Polinizadores: Blanquilla, William's, Castell y Buena Luisa.

Es sensible al moteado.

### VARIETADES DE MEDIA ESTACIÓN O DE OTOÑO-INVIERNO

La maduración de estas variedades se produce a partir de William's y la recolección se realiza en verano, con estas variedades tenemos dos opciones: el consumo más o menos inmediato o la conservación en cámara.

#### Conferencia.

Árbol de porte medio, erguido y que se abre con la edad; su entrada en producción es rápida y de notable cuantía y regularidad, da frutos de alta calidad que presentan buena conservación en cámara hasta febrero en atmósfera normal y hasta abril con atmósfera controlada. Los días transcurridos entre la floración y la fecundación son 160-180.

El tamaño del fruto es grande, de forma piriforme muy alargada y regular y de color verde amarillento. La pulpa es blanco-amarillenta, blanda, fina, fundente, azucarada y ligeramente perfumada. Los frutos alcanzan la madurez de recolección antes que la de consumo. La calidad es alta y la resistencia a manipulación y transporte es buena. Buena conservación en frío, hasta febrero en atmósfera normal y hasta abril en atmósfera controlada.

Es una variedad muy tendente a la partenocarpia, y que responde bien a las aplicaciones con ácido giberélico, lo cual permite paliar en cierta medida los efectos de las heladas primaverales. No obstante, es conveniente hacer uso de variedades polinizadoras para obtener la mejor calidad de fruta.

La compatibilidad con membrillero es aceptable.

Polinizadores: Decana del Comicio, General Leclerc, Limonera, Passa Crassana, William's y Max Red Bartlett.

Muy resistente al moteado, aunque es sensible a los ataques de psylla.

#### William's

Árbol de vigor y precocidad media, fácil de formar, transcurriendo de 110 a 135 días desde la floración a la maduración. La productividad es buena.

La pera tiene un tamaño medio-grande, forma ovoide-oblonga, y piel fina de color amarillento, sonrosada en la insolación. La pulpa es blanda, azucarada y muy jugosa. La calidad es media y la resistencia a manipulación y transporte buena; presenta buena conservación frigorífica.

Es la variedad más buscada para la industria conservera. El fruto se puede conservar en frío normal, con prerrefrigeración (hasta tres meses) y con atmósfera controlada puede llegar hasta enero.

La afinidad con membrillero es mala (algo mejor si se trata de Provence BA-29), se recomienda su plantación sobre franco o sobre membrillero con intermediario.

Polinizadores: Conferencia, Decana del Comicio, Ercolini, Limonera, Passa Crassana, y General Leclerc.

Es sensible al moteado.

#### Max Red bartlett

Es una mutación de yema de William's de color rojo algo inestable ya que con frecuencia sufre regresiones al tipo original, volviendo a amarilla.

Árboles de vigor medio, productivos y con buenos calibres. Se trata de una variedad casi exclusiva para la industria conservera.

Sus características son similares a William's diferenciándose de ella en que es algo más débil, menos compatible con membrillero y de recolección ligeramente más atrasada.

Polinizadores: Conferencia, Decana del Comicio, Ercolini, Limonera, Passa Crassana, y General Leclerc.

#### Blanquilla o Agua de Aranjuez.

Árbol de tamaño medio, vigoroso. La precocidad es media, transcurriendo de 120 a 130 días desde la floración a la maduración. La productividad es media.-buena.

La recolección tiene lugar a partir de la 2ª quincena de agosto. Presenta una buena conservación, 6 o más meses si se enfría rápidamente. Muy buena calidad durante los 5 primeros meses.

Frutos medianos, con forma piriforme-globosa y piel verde-claro uniforme; la pulpa es fina, azucarada y jugosa. La calidad es media y tiene relativa resistencia al transporte. Presenta problemas cuando la recolección no se hace de forma escalonada, ya que la maduración lo es, y al no hacer dicha recolección de forma adecuada, se produce una pérdida de calidad del fruto.

Necesita ir injertado sobre membrilleros débiles tipo Angers o C de East Malling.

Polinizadores: Ercolini, Buena Luisa, Castell y Limonera.

Es muy sensible al moteado y a la Psylla del peral. Son aconsejables las formas debilitantes y aireadas, ya que mejoran la producción y el control del moteado.

#### VARIEDADES DE INVIERNO.

No alcanzan la madurez de consumo hasta pasado cierto período de frío desde su recolección, que tiene lugar a principios de otoño; posteriormente tienen buena conservación en cámara.

### Decana del Comicio

Árbol de notable vigor, con producciones irregulares. Se suele recolectar durante las dos primeras semanas de septiembre.

Tiene la mejor calidad de fruta de todas las peras comerciales. Difícil de producir, necesita un buen nivel técnico del productor.

Los frutos son de gran tamaño, de forma algo redondeada, con piel amarillenta, a veces con matices rosados y pulpa blanca, muy fina, jugosa y de muy buen sabor.

La piel es delicada y se roza con facilidad con ramas y hojas. También se marca en la recogida si no se hace con cuidado; estos roces provocan una disminución de su valor comercial.

Necesita el uso de membrilleros débiles, con los que presenta perfecta compatibilidad.

Polinizadores (necesarios en proporción elevada): Ercolini, Conferencia, Limonera, Decana del Comicio, Max Red Barlett, Passa Crassana y William's.

### Passa crassana.

Árbol de poco vigor, porte bastante vertical y buena ramificación; tiene una rápida entrada en producción, transcurriendo de 120 a 180 días desde la floración a la maduración. Suele recolectarse durante las dos primeras semanas de octubre.

muy productivo, los primeros años tiende a producir frutos muy gruesos o cosechas escasas, lo que obliga a recolecciones precoces para reducir el calibre final, con la consiguiente pérdida de calidad y aptitud a la conservación. La forma es achatada, y el color es verde amarillento. La pulpa es blanda, dulce y algo granulosa. La calidad es media y la resistencia a manipulación y transporte buena.

Perfecta afinidad con membrillero.

Polinizadores: Conferencia, Buena Luisa, Decana del Comicio, Max Red Bartlett, William's y Ercolini.

No tiene problemas de moteado aunque es sensible a fuego bacteriano y a empardecimiento interno del fruto tras largos períodos de conservación. Muy sensible al viento, por la facilidad con que se desprenden los frutos debido a su pedúnculo corto y poco flexible y al gran peso de los mismos.

Existen otras muchas variedades pero debido a su menor importancia o a sus problemas en determinadas facetas no presentan interés.

A continuación se analizarán comparativamente, las variedades, teniendo en cuenta los criterios del principio.

Cada una de las características se ha valorado con el baremo: Muy Buena (5), Buena (4), Normal (3), Mala (2) y Muy mala (1). Además, se ha dado un valor (peso) a cada factor, dependiendo de la influencia de éste sobre la elección de la variedad.

**Tabla 3. 1. Criterios y variedades a analizar.**

Criterios:	Variedades:
A. Compatibilidad con los patrones.	1. Castell.
B. Vigor o porte del árbol.	2. Limonera.
C. Resistencia a plagas y enfermedades (moteado).	3. Mantecosa precoz.
D. productividad.	4. Ercolini.
E. Precocidad de entrada en producción.	5. William's.
F. Calidad del fruto.	6. Max Red barlett.
G. Tamaño y forma del fruto.	7. Blanquilla.
H. resistencia al transporte y manipulación.	8. Conferencia.
I. Capacidad de conservación frigorífica.	9. Decana del Comicio.
	10. Passa Crassana.

**Tabla 3. 2. Análisis multicriterio de las variedades.**

CRITERIO	PESO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>a</b>	8	3	1	4	3	1	2	5	4	2	4
<b>b</b>	7	4	2	5	3	3	3	4	3	4	1
<b>c</b>	7	2	3	2	2	2	2	1	5	2	2
<b>d</b>	10	3	5	4	4	4	4	4	3	3	4
<b>e</b>	9	5	4	2	4	3	3	3	4	3	5
<b>f</b>	10	1	3	3	5	3	4	3	5	5	3
<b>g</b>	9	2	3	4	3	3	4	3	5	5	4
<b>h</b>	7	4	4	3	4	3	4	3	4	1	4
<b>i</b>	8	4	1	1	5	5	5	4	5	2	3
<b>TOTAL</b>		229	222	234	280	228	262	252	317	233	256

Las variedades que mayor puntuación han obtenido, han sido Conferencia, Ercolini y Max Red Bartlett.

- Estas variedades satisfacen las necesidades de horas frío en la zona.

- Empiezan a producir precozmente y suministran producciones elevadas y constantes durante un elevado número de años.

- Están muy demandadas actualmente y, previsiblemente en un futuro, por un amplio número de consumidores, dadas sus excelentes cualidades organolépticas.

- Las variedades son compatibles entre sí en lo que respecta a las exigencias de polinización cruzada.

### **2.1.5.- Elección de patrones o portainjertos.**

La elección del patrón condiciona en gran medida el desarrollo de la planta. Las características que debe reunir un buen patrón son las siguientes:

- Adaptación al suelo de la plantación.
- Compatibilidad con la variedad.
- Homogeneidad.
- Estado sanitario adecuado.

#### **2.1.5.1.- Patrones más utilizados.**

Existen tres tipos de patrones que pueden ser utilizados en el cultivo del peral que son:

a) *Patrones Francos*: son aquellos obtenidos a partir de semillas de la especie considerada. El origen de la semilla puede ser seleccionado o no.

b) *Patrones Clonales*: Obtenidos a partir de la propagación vegetativa de una sola planta, dando lugar a un clon o conjunto de plantas con idéntica dotación genética, que en condiciones iguales, manifiestan un comportamiento muy homogéneo.

c) *Variedades autorradicadas*: Se obtienen a partir del cultivo invitro de meristemas. La variedad sirve tanto de sistema radicular como de parte aérea. Con este tipo de patrones se consigue no sólo garantizar plantas exentas de virus sino también un ahorro en la multiplicación.

Los patrones más utilizados en peral, son: Común (pertenecen a tipos Angers similares al A de East Malling), Provence, Membrillero A (EM), Membrillero C (EM) e INRA, Provence BA-29. En cuanto a los francos predominan el Común y el Kirschensaller.

Recientemente se están empezando a comercializar el Membrillero Sydo (tipo Angers) y el clonal OHF 333 (Pyrus communis)

a) FRANCOS:

Se utilizan los pertenecientes a la especie europea *Pyrus communis* y en cuanto a variedades, las semillas pueden proceder de la industria conservera o bien se importan semillas de la variedad alemana Kirschensaller.

Ventajas:

- Presenta una perfecta afinidad con todas las variedades.
- se adaptan a distintos tipos de suelo, resistiendo incluso los calizos.
- Buena resistencia a la sequía debido a que su sistema radicular es bastante profundo, lo cual proporciona además un buen anclaje.
- Resiste bastante la clorosis.
- Buena resistencia al frío invernal.
- Buena eficacia productiva del árbol adulto y gran longevidad.
- Facilidad en su obtención y buena sanidad en general, salvo con virosis transmisibles por semilla.

Inconvenientes:

- Lenta entrada en producción.
- El vigor inducido es excesivo para la mayoría de las especies.
- Cierta heterogeneidad en la plantación.
- Fruta de peor calidad que tarda más en madurar.
- Sensibilidad a fuego bacteriano, *Agrobacterium*, nematodos y a veces también a *Phytophthora*.

Debido a todos los inconvenientes mencionados, este tipo de patrones no es adecuado para la realización de nuestro proyecto.

b) CLONALES

Pueden pertenecer al género *Pyrus* o a la especie de membrillero *Cydonia vulgaris*.

Patrones clonales del género *Pyrus*:

Las investigaciones van encaminadas hacia la obtención de patrones clonales de *Pyrus communis* con el objeto de mantener las ventajas de los patrones francos y eliminar o reducir sus inconvenientes. El problema fundamental de estos patrones es que están todavía en experimentación, su propagación por estaquilla leñosa es difícil y el manejo de la herbácea también es complicado, pero puede asegurarse que sus

perspectivas de futuro son muy interesantes ya que estos problemas se solucionan utilizando cultivo invitro. Las selecciones más interesantes son:

- *Serie OH x F*: Es la variedad norteamericana Old Home x Farmingdale. De todas las selecciones OH x F51 y OH x F333 son las más interesantes; tienen un comportamiento intermedio entre los membrilleros y el provece Ba-29. Sus principales ventajas son la resistencia al fuego bacteriano y afinidad con el resto de variedades.

- *Serie de Brossier*: Se trata de francos seleccionados de poblaciones de semilla muy heterogéneas de perales de sidra. Existe una amplia gama de vigor, incluso algunos clones producen árboles menores que el membrillero A-EM con una productividad superior.

#### Patrones clonales pertenecientes a la especie membrillero.

Básicamente se trata de selecciones de membrilleros pertenecientes a los tipos Angers y Provence, y aunque existen ciertas diferencias en el comportamiento de ambos tipos y de sus diversas selecciones, todos presentan características comunes propias de la especie a la que pertenecen.

#### Ventajas:

- Facilidad de propagación y buena eficiencia productiva.
- Reducido vigor y homogeneidad en las plantaciones.
- Precocidad en la entrada en producción y mayor calidad del fruto en muchas variedades.
- Buen desarrollo en vivero y fácil trasplante.
- Resistencia a asfixia radicular, nematodos, Agrobacterium, decaimiento del peral y aceptable a Phytophthora.

#### Inconvenientes:

- Mala afinidad del injerto con algunas variedades importantes, como es el caso de Limonera y Roma que son incompatibles o Ercolini y Blanquilla, que presentan uniones mediocres pero compatibles en la práctica. Esto se corrige fácilmente con la utilización de injerto intermedio.
- Mal comportamiento en suelos clorosantes y poco fértiles.
- Sensibilidad al frío invernal y a la sequía, a causa de la menor profundización de su sistema radicular y mala adaptación a suelos arenosos.
- Anclaje deficiente, lo que obliga en muchas ocasiones a entutorar el frutal.
- Sensible a fuego bacteriano.

#### Principales selecciones de membrillero:

---

Alumno: Miguel Ángel Andrade Benítez  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

Solamente tres tipos se propagan comercialmente como patrones para el peral: Angers, Provence y Membrillero C.

El membrillero A de East Malling (A-EM) como representante del tipo Angers, el INRA BA-29 del tipo Provence y el C de East Malling (C-EM) son los tres patrones más utilizados y conocidos.

El comportamiento general de los tres se atiene a lo descrito para todos los membrilleros aunque con ciertas diferencias entre ellos.

Tipo Provence: Los clones más usados son el BA-29 y Provence-C, que se caracterizan por tener respecto al resto de patrones de membrillero mayor vigor, mayor resistencia a la caliza, mayor compatibilidad con las variedades de peral y mayor resistencia a la sequía. Se utilizan con variedades poco vigorosas, poco afines con membrillero y en terrenos con alto contenido en caliza.

Tipo C: Pertenecen a este tipo los clones EM-C y EMLA-C, cuyas características, respecto de los otros membrilleros son: menor vigor, menor resistencia a la caliza, menor compatibilidad con las variedades de peral y menor resistencia a la sequía. Se utilizan con variedades muy vigorosas, bastante afines con membrillero y en terrenos con poca caliza y húmedos.

Tipo Angers: destacan los clones ingleses EM-A, EMLA-a, y los franceses SYDO y ADAMS. Tienen características comprendidas entre los dos tipos anteriores, por ello se utilizan para situaciones intermedias en cuanto a vigor, contenido de caliza, afinidad y sequía.

La gama de vigor inducida en las variedades de mayor a menor es: BA-29>A-EM>C-EM, aunque esta diferencia de vigor, en algunos casos no se manifiesta hasta pasados varios años en plantación. Sin embargo, la producción total obtenida y la productividad varían sensiblemente según las variedades.

#### 2.1.5.2.- Selección de patrones.

Para la elección del patrón, hay que tener en cuenta la interacción entre la parte aérea y la subterránea, el tipo de suelo, calidad del agua, sistema de riego, etc.

Revisadas las características principales de los diferentes portainjertos preseleccionados, para proceder a la elección definitiva se realizará un análisis comparativo de los mismos, en función de varios criterios:

- A: Vigor de la planta.
- B: Homogeneidad
- C : Compatibilidad con la variedad.
- D: Resistencia a patógenos del suelo.
- E: Resistencia a la asfixia radicular.
- F: Resistencia a la sequía.

G: Resistencia al pH y a la caliza del suelo.

H: Calidad de la fruta.

Se ha valorado como muy buena (5), buena (4), regular (3) mala (2) y muy mala (1). Además, se ha dado un valor (peso) a cada factor, dependiendo de la influencia de éste sobre la elección del patrón.

**Tabla 3. 3. Análisis multicriterio de los patrones.**

CRITERIO	PESO	Angers (SYDO)	Provence (INRA BA-29)	C-EM	OH x F	Brossier
A	10	3	5	1	3	3
B	8	5	5	5	5	5
C	10	4	5	1	5	3
D	9	4	4	4	5	4
E	6	5	5	5	5	5
F	8	4	4	4	4	4
G	8	3	5	1	3	3
H	10	5	5	5	5	5
<b>TOTAL</b>	-	<b>282</b>	<b>328</b>	216	<b>301</b>	272

Los patrones elegidos por tanto son:

Patrón clonal membrillero tipo Provence BA-29 para la variedad Conferencia.

Patrón clonal del género Pyrus tipo OH x F-333 para la variedad Max Red Barlett.

Patrón clonal de Membrillero tipo Angers (SYDO) para la variedad Ercolini.

## **2.2.- Elección de la tecnología de producción.**

Para la elección de la tecnología de producción que se empleará, se consideran los siguientes aspectos como generadores de alternativas.

- Densidad, marco de plantación y sistema de formación.
- Sistema de mantenimiento del suelo.
- Sistema de riego a implantar.

### 2.2.1.- Densidad, marco de plantación y sistema de formación.

La densidad es el número de árboles por hectárea, en general se puede decir que existen plantaciones extensivas de 200-400 árboles/ha; semiintensivas de 400-1000 árboles/ha, e intensivas de más de 1000 árboles/ha.

Una plantación adulta alcanza el máximo potencial productivo cuando el espacio sobre el suelo está completamente ocupado por los árboles, pero permitiendo una penetración de la luz solar suficiente para asegurar la fructificación.

Se ha escogido la plantación definitiva en régimen intensivo. En este tipo de plantaciones, todos los árboles permanecen en la plantación durante la vida de la misma, de manera que durante los primeros años que siguen a la plantación, los árboles dispondrán de un espacio mayor del necesario para su desarrollo normal y, una vez alcanzada la madurez, no deben existir interferencias entre ellos que hagan descender la producción.

Entre los factores que se han tenido en cuenta a la hora de determinar la densidad de la plantación destacan el vigor de los árboles, el sistema de formación y la facilidad de mecanización de la plantación.

Se ha de considerar que la plantación es intensiva mediante sistema de filas sencillas, que admite 1667 árboles por hectárea.

El marco de plantación es la distancia que deben guardar los árboles entre sí una vez plantados. La elección del marco de plantación viene justificada por una serie de factores, como son la densidad de plantación, tamaño de los árboles y sistema de formación, obtención de producciones óptimas y formación adecuada para una buena y óptima mecanización.

Los inconvenientes de los marcos de plantación elevados, son menor producción por hectárea y dificultades en la recolección, ya que los árboles alcanzan un gran porte.

En nuestra plantación usaremos el marco rectangular, de 4 m x 1,5 m, con la distancia entre filas más larga que la distancia entre árboles, que permite un buen aprovechamiento del terreno, así como una mayor facilidad a la hora de realizar labores.

Los sistemas de formación se pueden clasificar en:

- Formas de volumen.
- Formas planas.

Las primeras necesitan más espacio, mientras que las segundas son propias en general de plantaciones más intensivas.

La elección dependerá de factores tales como:

- El material vegetal elegido, el sistema de cultivo y las características propias del sistema de formación.

- Condiciones climáticas y de suelo, pues en una zona con un período vegetativo prolongado y con suelos fértiles, el vigor de los árboles aumenta.

- Recolección y la facilidad de formación del sistema.

- Factor económico, ya que los sistemas de formación pueden requerir unos costes de instalación diferentes, aún bajo un mismo sistema de cultivo. En estos casos, conviene comparar los diferentes sistemas atendiendo a las diferencias de inversión en nº de árboles, la necesidad de soportes y elementos auxiliares, los costes de las operaciones de poda, la edad de entrada en producción y la producción total de la plantación adulta.

El sistema de formación elegido es el Pal Spindel, por adaptarse de manera satisfactoria a las condiciones de cultivo existentes en la finca, así como a los patrones y variedades seleccionados.

#### Sistema de formación Pal Spindel:

Se usa sobre portainjertos de vigor medio, y con él se consiguen árboles de forma cónica pero a la vez aplanada.

Consta de una base en forma de palmeta y un eje en forma de huso, de esta manera se intenta combinar las ventajas de los dos sistemas y evitar sus inconvenientes.

La planta obtenida tiene una buena estructura en la base que permite absorber gran parte del vigor y no dificulta la mecanización del cultivo por estar situada en la misma dirección de la hilera de frutales. El resto del árbol formado en huso, permite la entrada de luz hasta la base, así como una constante renovación de las ramas a medida que van envejeciendo.

El único inconveniente podría ser la necesidad de instalar una estructura de apoyo en la plantación.

#### 2.2.2.- Sistemas de mantenimiento del suelo.

El mantenimiento del suelo, en plantaciones frutales, tiene como objetivos:

- Eliminar, o al menos mantener un control de la vegetación espontánea.
- Evitar la formación de costra superficial y grietas en el terreno.
- Mantener y mejorar el nivel de materia orgánica y la fertilidad del terreno.
- Mejorar la capacidad de almacenamiento de agua en el suelo así como la permeabilidad del mismo.
- Facilitar la incorporación, movilidad y absorción de nutrientes así como el desarrollo del sistema radicular.
- Posibilitar el acceso y circulación de la maquinaria y de los elementos mecánicos en la plantación.

- La disminución del peligro de erosión y escorrentía.

Entre los principales factores a considerar en la elección del sistema de mantenimiento, cabe destacar:

- Efecto en la compactación del suelo y en la erosión.
- Daños que puede causar en las raíces.
- El sistema de cultivo y de riego elegidos.
- El factor económico.

Los principales sistemas de mantenimiento del suelo en frutales son los siguientes:

a) Suelo desnudo:

Con laboreo.

No laboreo con herbicidas.

b) Suelo cubierto:

Con cubierta vegetal viva.

Con cubierta inerte.

c) Sistemas mixtos.

Para elegir uno de estos sistemas, se valorarán las características propias de cada uno de ellos, así como sus principales ventajas e inconvenientes, respecto a los objetivos antes señalados.

SUELO DESNUDO. LABOREO:

Consiste en el pase frecuente de grada o cultivador, de 3 a 5 veces, a toda la superficie del suelo.

Ventajas:

- Destruye las malas hierbas que compiten con las plantas y mantiene limpio el suelo en primavera, lo que puede disminuir el peligro de heladas en floración.
- Restituye cierta cantidad de materia orgánica.
- Facilita la incorporación al terreno de los fertilizantes y enmiendas.
- Mulle el suelo, evitando la formación de costra superficial y se airea el perfil trabajado y se mejora el aprovechamiento de agua por los arboles.

- Favorece el enraizamiento profundo de los arboles y en consecuencia su anclaje y resistencia a la sequía.

- Es una técnica aconsejable en plantaciones jóvenes.

- Es compatible con todos los sistemas de riego y puede practicarse en todo tipo de suelos.

#### Inconvenientes:

- Destruye las raíces superficiales, lo que puede afectar a la producción.

- Incrementa las pérdidas de humus.

- Favorece la formación de la suela de labor, lo cual restringe los movimientos del agua en el suelo.

- En terrenos en pendiente puede aumentar el peligro de erosión si la labor se practica en el sentido de la misma.

- Puede ocasionar lesiones en los troncos por los golpes.

- Mal control de las hierbas a lo largo de los laterales de riego.

- Alto consumo energético, exige el uso continuo de maquinaria pesada.

#### SUELO DESNUDO. NO LABOREO CON HERBICIDAS:

Se basa en suprimir el laboreo dejando a los herbicidas el control de las malas hierbas.

#### Ventajas:

- Permite la colonización de los horizontes superficiales por parte de las raíces, lo que favorece un mejor aprovechamiento del agua.

- Facilita la circulación de los aperos, y produce una menor degradación de la estructura del perfil que con el laboreo.

- Facilita la absorción de agua y nutrientes.

- Es compatible con el riego por aspersión, por goteo y con algunos sistemas de riego por inundación.

#### Inconvenientes:

- Menor resistencia a la sequía.

- Difícil vuelta a otros sistemas.

- Formación de costra superficial y grietas en el terreno.

- Puede incrementar la erosión.
- Dificil incorporación de enmiendas y abonos.
- Fitotoxicidad que puede causar en algunas especies y, en particular, en los árboles jóvenes, por lo que este método debe usarse una vez el peligro esté superado.
- Alto riesgo de polución ecológica. Debe considerarse el impacto ambiental, especialmente si se usan herbicidas contaminantes.
- Alto coste de establecimiento; el uso de los herbicidas es caro.
- Incompatible con sistemas de riego a pie.

#### SUELO CUBIERTO. CUBIERTA VEGETAL VIVA:

Este sistema consiste en dejar crecer la hierba libremente durante el período húmedo de otoño e invierno, momento en el que se realiza una aplicación a base de herbicida residual a baja dosis y un herbicida de contacto o traslocación para secar la hierba e impedir su rebrote, o bien se realiza una siega.

#### Ventajas:

- Distribución superficial de las raíces.
- Mejor penetración del agua en el suelo. Es un método ideal para todo tipo de suelos, especialmente suelos encharcadizos, de mala estructura y sometidos a fuerte erosión.
- Mejora de la estructura del suelo y disminución de la erosión.
- Sistema compatible con el riego por aspersión y con el riego por inundación, siempre que las labores no sean excesivas.

#### Inconvenientes:

- Aumento del peligro de heladas en primavera.
- Aporte adicional de agua de riego, que limita su utilización a zonas con una disponibilidad de agua suficiente para aplicar a la plantación y a la pradera.
- Si el establecimiento de ambas es simultáneo, puede ocasionar efectos depresivos en los árboles jóvenes por la mayor competencia por el agua y nutrientes del sistema radicular de la pradera frente al, aún débil, sistema radicular de los árboles.

#### SUELO CUBIERTO. CUBIERTA INERTE. (MULCHING).

Consiste en extender en la superficie a tratar una capa de algún material orgánico (paja, serrín, etc.) o material inorgánico (plástico, arena, etc.) con un espesor suficiente para que la vegetación no pueda atravesarlo.

El mulching de plástico, presenta los siguientes inconvenientes:

- Coste elevado.
- Hay que renovarlo frecuentemente por roturas.
- No mejora la estructura del suelo.

En el caso de mulching orgánico, como por ejemplo paja, aunque tiene las ventajas de limitar la evaporación en verano y amortiguar la caída de los frutos, no interesa por las siguientes razones:

- Al ser una zona con déficit hídrico, la cubierta puede retener parte del agua que caiga.
- Posibilidad de asfixia radicular.
- Se corre riesgo de incendios.
- Proliferación de roedores, que pueden producir daños en el cuello de los árboles.

### SISTEMAS MIXTOS.

Son sistemas que combinan dos de los métodos anteriores, con el objetivo de corregir sus inconvenientes e incrementar sus ventajas.

Por ejemplo, las plantaciones intensivas son difíciles de labrar o segar en la línea de los árboles, por lo que el empleo de un sistema mixto de laboreo o de cubiertas vegetales en las calles, y el empleo de herbicidas en las hileras es una solución.

En una plantación extensiva con riego por goteo, el laboreo cruzado presenta inconvenientes por el impedimento que suponen los tubos de riego, además las malas hierbas aparecerán en la parte mojada del suelo. En estos casos se aplicarán herbicidas a las hileras de los árboles y el laboreo en una sólo dirección por las calles.

Otro sistema consiste en combinar el laboreo durante la primavera y el verano, con una cubierta vegetal espontánea o sembrada, durante el otoño e invierno. Este método consigue una mejora en la estructura del suelo por la acción de las raíces de la pradera, lo que favorece la aireación y la penetración del agua en suelos moderadamente compactados. la pradera debe ser enterrada a comienzos de primavera para evitar problemas de heladas en floración y el consumo adicional de agua cuando los árboles comiencen a brotar.

Analizando cada uno de estos sistemas, teniendo en cuenta sus ventajas e inconvenientes, el sistema escogido para el mantenimiento del suelo es un sistema mixto, de no laboreo con aplicación de herbicidas en las líneas y cubierta vegetal espontánea en las calles.

### Mantenimiento hasta el tercer año:

El sistema mixto se ha proyectado para la plantación adulta, por lo que durante los tres primeros años se seguirá el sistema tradicional de laboreo, para que los árboles jóvenes se desarrollen sin competencia con la vegetación espontánea y sin problemas de toxicidad por efecto de los herbicidas. De este modo, formarán un sistema radicular profundo, asegurando su anclaje al suelo.

Hasta entonces, las malas hierbas de las líneas se eliminarán con pases frecuentes de cultivador, evitando de este modo que sean una competencia fuerte para el cultivo.

Como medida complementaria se puede realizar una labor de aporcado en febrero-marzo, repitiéndola durante el período vegetativo, así se tapan las plantas que comienzan a brotar para que mueran. Llegando octubre-noviembre se realiza una labor de desaporcado, para evitar problemas durante el invierno de nidos de roedores y excesos de humedad en la base del tronco.

### Mantenimiento a partir del tercer año:

La técnica a utilizar será una combinación de cubierta vegetal permanente en las calles y aplicación de herbicidas en las líneas de frutales. De esta forma, conseguimos restituir materia orgánica, evitar lesiones en las raíces de los árboles, incrementar la vida microbiana del terreno y reducir la erosión entre otras ventajas.

Se realizan siegas con una desbrozadora de manera periódica, dejando la hierba en las calles para que se descomponga y se incorpore al terreno como materia orgánica. Como desbrozadora, se empleará una deshojadora-descoronadora de remolacha, a la que se suprime la barra de corte; está provista de unos látigos de goma y va acoplada a la toma de fuerza del tractor.

Los herbicidas se aplicarán a 1 m a cada lado de las líneas de perales, combinando herbicidas de preemergencia y postemergencia según necesidades.

Los herbicidas se aplicarán con pulverizador hidráulico provisto de barra portaboquillas adaptado al ancho de las calles. Debe evitarse mojar el follaje de los árboles con la solución herbicida.

Los herbicidas de preemergencia o residuales, se aplican pulverizados sobre el suelo, previo a la fase de nascencia o emergencia de las plántulas, las cuales no llegan a germinar, mueren en sus primeros estados o se debilitan considerablemente. Estos herbicidas requieren humedad en el suelo en el momento de aplicación y, la época más conveniente de hacerlo, es a finales de febrero, primeros de marzo.

Los herbicidas de postemergencia actúan sobre la vegetación ya nacida, la cual muere al ser alcanzada por la pulverización. Pueden ser de contacto o sistémicos según su modo de actuación.

- Herbicidas de contacto: Destruyen las partes verdes de las plantas que entran en contacto con la materia activa. Las plantas anuales mueren, pero las perennes rebrotan de nuevo, siendo necesarios nuevos tratamientos.

- Herbicidas sistémicos: Son absorbidos por la planta y, al entrar en el torrente circulatorio de la misma, se destruyen tanto las partes verdes como la raíz. Tienen menor persistencia que los anteriores.

Como la cubierta vegetal también consume nutrientes, habrá que incrementar las aportaciones anuales, pero tan sólo de nitrógeno, puesto que las extracciones fósforo y potasio se equilibran con las aportaciones.

### 2.2.3.- Sistema de riego.

Como ya se ha comentado, dada la escasez e irregularidad de la pluviometría a lo largo del año, es necesario un aporte suplementario de agua mediante el riego.

Para la elección del sistema de riego más adecuado para la plantación, se tienen en cuenta los siguientes criterios:

- Buen aprovechamiento del agua y uniformidad del riego.
- Bajas necesidades de mano de obra.
- Facilidad para la ejecución de las labores agrícolas.
- Adaptación a la topografía del terreno.
- Adecuación a todo tipo de suelos.
- Posibilidad para otros usos.
- Favorecimiento de plagas y enfermedades.
- Máxima economía en la instalación y el mantenimiento.

Estos puntos de vista o criterios señalados, permitirán, en un posterior análisis, la selección del sistema de riego más adecuado.

Las posibles alternativas a considerar, son:

- Riego a pie.
- Riego por aspersión.
- Riego localizado.

De forma breve, cada uno de los tres sistemas posibles de riego señalados, se basa en:

#### RIEGO A PIE:

Se utiliza la superficie del suelo para distribuir el agua, que al desplazarse sobre el suelo, se va infiltrando.

Lo normal es que se divida la parcela en forma de tablares, para poder repartir de forma homogénea el agua de riego. Este sistema necesita tener una nivelación correcta, y el empleo de grandes dosis de agua, pudiendo producirse grandes pérdidas por lixiviación y escorrentía.

#### RIEGO POR ASPERSIÓN:

La distribución del agua se realiza mediante tuberías, en las cuales se sitúan los aspersores, que reparten el agua en toda la superficie a modo de lluvia artificial.

Requiere un sistema impulsor del agua.

No es exigente en cuanto a la nivelación del terreno, y permite controlar de forma adecuada la cantidad de agua aportada.

Permite una gran versatilidad, adaptándose a cultivos de diferentes características.

La uniformidad de la distribución se puede ver afectada por el viento.

#### RIEGO LOCALIZADO:

Sistema que permite una humectación localizada, regular y discontinua del suelo mediante pequeños volúmenes a aplicar con elevada frecuencia.

Utiliza también un sistema impulsor y tuberías para la distribución del agua, diferenciándose con la aspersión en que los emisores localizan su emisión en puntos concretos, en los cuales se produce el aporte de agua en menor cantidad pero en la zona radicular aprovechando todo el agua aportada al cultivo.

Posibilidad de regar aunque se disponga de poca agua o si la permeabilidad del terreno o la topografía no son adecuadas.

Permite la fertilización constante según las necesidades de las plantas, así como la aplicación de otros productos por fertirrigación. Permite además un ahorro de agua y fertilizantes.

Menor presencia de malas hierbas en las zonas no humedecidas.

No se bañan las zonas entre hileras, haciéndolas accesibles en cualquier momento y, por tanto, no obstaculizando ni retrasando las demás operaciones de cultivo, por lo que las podas, recolección y tratamientos antiparasitarios pueden ser realizados en cualquier momento.

El principal inconveniente es la obturación de los emisores debido a la presencia de materiales en suspensión que lleva el agua.

Para la elección del sistema de riego más adecuado para la plantación, realizaremos un análisis multicriterio, teniendo en cuenta los siguientes factores:

A: Buen aprovechamiento del agua.

B: Uniformidad en el riego.

C: Bajas necesidades de mano de obra.

D: Necesidades de mantenimiento.

E: Facilidad para la ejecución de las labores agrícolas.

F: Coste de la instalación.

G: Posibilidad para otros usos.

H: Favorecimiento de enfermedades criptogámicas.

I: Adaptación al terreno.

J: Adaptación a todo tipo de suelos.

Para la puntuación de las diferentes alternativas, el valor será el siguiente:

Muy bueno (5), Bueno (4), Regular (3), Malo (2), Muy malo (1)

Además, se ha dado un valor (peso) a cada factor, dependiendo de la influencia de éste.

**Tabla 3. 4. Análisis comparativo del riego.**

CRITERIOS	PESO	R. A pie	R. Aspersión	R. Localizado
A	10	1	3	5
B	9	2	4	5
C	10	2	5	5
D	5	5	2	1
E	6	1	3	5
F	8	5	3	2
G	5	2	5	4
H	5	2	2	5
I	7	1	4	5
J	6	1	2	5
<b>TOTAL</b>	-	152	243	<b>306</b>

Tras el análisis realizado, la alternativa seleccionada es la correspondiente al sistema de riego localizado, de grandes ventajas respecto al resto de sistemas estudiados. Además con este sistema, se incorporarán los fertilizantes al agua de riego, con el objetivo de regar y nutrir al mismo tiempo.

Dentro del riego localizado, elegiremos el riego por goteo, debido a que es el riego de mayor eficiencia y menor consumo de agua.

Un estudio más detallado de este sistema de riego se realizará en el anejo V.

### **2.3.- Diseño de la nave almacén.**

Para la elección del tipo de estructura se plantean dos alternativas básicas; estructura de hormigón y estructura metálica. Se ha considerado emplear en la edificación una estructura metálica, en vez de hormigón por varias razones:

- Mejor adaptación de la estructura a posibles modificaciones en la nave después de su construcción.

- Las secciones de la estructura metálica son menores que las de hormigón para la misma resistencia.

- Mayor rapidez y puesta en marcha de la instalación.

Para el diseño de la nave almacén se ha estudiado la superficie necesaria, la distribución interior y la altura de la edificación, en función de las diferentes actividades que en ella se desarrollan:

- Alojamiento de maquinaria y aperos.

- Almacenamiento de materias primas: abonos, productos fitosanitarios, combustibles y lubricantes.

- Almacenamiento de cajas de embalaje para fruta.

- Pasillo de acceso con una determinada amplitud para facilitar la maniobrabilidad de la maquinaria, el almacenamiento de materias primas y permitir el movimiento del personal para acceder a los diversos departamentos.

- Aseo.

No proyectar tabiquería interior, excepto aseos, aumentando la superficie útil.

Para realizar la construcción se seleccionan tres factores básicos como son la geometría, el diseño y los materiales empleados en la misma.

La justificación de las dimensiones de la nave almacén se refleja en el anejo V punto 2, ingeniería de las edificaciones.

# **ANEJO IV.**

# **INGENIERIA DEL PROCESO**

## Índice ingeniería del proceso

1.- Programa productivo de la plantación.....	4
1.1.- Aéreas de servicio.....	4
1.2.- Marco de plantación.....	5
1.3.- Orientación de las filas.....	5
1.4.- Disposición de variedades.....	5
1.5.- Diseño de polinización.....	5
1.6.- producciones esperadas.....	6
2. Proceso Productivo.....	7
2.1.- Plantación.....	7
2.1.1.- Infraestructura.....	7
2.1.2.- Preparación del terreno.....	7
2.1.3.- Trazado de la plantación.....	10
2.1.4.- Compra, recepción y cuidados de los plantones.....	11
2.1.5.- Plantación de los plantones.....	12
2.1.6.- Cuidados posteriores a la plantación.....	13
2.1.7.- Instalación de la espaldera.....	13
2.2.- Mantenimiento del suelo.....	17
2.2.1.- Técnicas de cultivo.....	17
2.2.2.- Mantenimiento durante los tres primeros años.....	17
2.2.3.- Mantenimiento el resto de la vida productiva.....	18
2.3.- Poda.....	19
2.3.1.- Introducción.....	19
2.3.2.- Poda de formación.....	20
2.3.3.- Poda de fructificación.....	22
2.3.4.- Mano de obra y rendimientos.....	22
2.4.- Fertilización.....	23
2.4.1.- Introducción.....	23
2.4.2.- Abonado de fondo.....	24
2.4.3.- Abonado de restitución.....	28
2.4.4.- Cuadro resumen de abonado.....	37
2.5.- Tratamientos fitosanitarios.....	37
2.5.1.- Introducción.....	37
2.5.2.- Plagas más frecuentes.....	38
2.5.3.- Enfermedades más frecuentes.....	40

---

2.5.4.- Calendario de tratamientos y productos a emplear.....	41
2.5.5.- Control de malas hierbas.....	44
<b>2.6.- Recolección y comercialización.....</b>	<b>47</b>
2.6.1.- Introducción.....	47
2.6.2.- Época de recolección.....	47
2.6.3.- Producciones esperadas.....	48
2.6.4.- Ejecución de la recolección.....	49
2.6.5.- Necesidades de mano de obra.....	50
2.6.6.- Comercialización.....	50
<b>2.7.- Maquinaria.....</b>	<b>56</b>
2.7.1.- Maquinaria a emplear.....	57
2.7.2.- Selección de maquinaria.....	65
2.7.3.- Cálculo del ancho mínimo de cada máquina.....	67
2.7.4.- Cálculo del ancho máximo, ancho seleccionado y horas de actividad.....	68
<b>2.8.- Consumo de carburantes y lubricantes.....</b>	<b>76</b>
2.8.1.- Carburantes.....	76
2.8.2.- Lubricantes.....	76
<b>2.9.- Mano de obra.....</b>	<b>76</b>
2.9.1.- Introducción.....	76
2.9.2.- Necesidades de mano de obra.....	77
<b>2.10.- Levantamiento de la plantación.....</b>	<b>77</b>

## Índice de tablas y gráficas.

Tabla 3. 1. Necesidades de abonado en pre-plantación. ....	37
Tabla 3. 2. Dosis generales de abonado.....	37
Tabla 3. 3. Calendario de Tratamientos.....	43
Tabla 3. 4. Dosis de tratamientos.....	46
Tabla 3. 5. Estimación de la producción.....	49
Tabla 3. 6. Maquinaria de la explotación.....	57
Tabla 3. 7. Labores año 0.....	59
Tabla 3. 8. Labores año 1.....	59
Tabla 3. 9. Labores año 2.....	60
Tabla 3. 10. Labores año 3.....	62
Tabla 3. 11. Labores año 4 y siguientes pares.....	63
Tabla 3. 12. Labores año 5 y siguientes impares.....	64
Tabla 3. 13. Eficiencia y rendimiento de la maquinaria de la explotación.....	66
Tabla 3. 14. Horas de labor, ancho y potencia mínima.....	67
Tabla 3. 15. Cálculo de ancho máximo y duración de la labor.....	68
Tabla 3. 16. Cuadro resumen de los aspectos más destacados.....	69
Tabla 3. 17. Horas de actividad anual y años de vida útil.....	70
Tabla 3. 18. Horas que se requieren para el año 0.....	71
Tabla 3. 19. Horas requeridas para el año 1.....	71
Tabla 3. 20. Horas requeridas del año 2.....	72
Tabla 3. 21. Horas requeridas para el año 3.....	73
Tabla 3. 22. Horas requeridas para el año 4 y siguiente pares.....	74
Tabla 3. 23. Horas requeridas para el año 5 y siguiente pares.....	75
Gráfico 3. 1. Sistema de formación Pal Spindel.....	22
Gráfico 3. 2. Absorción de elementos en peral a lo largo del ciclo vegetativo.....	29
Gráfico 3. 3. Estados fenológicos del Peral.....	42

## **ANEJO IV: INGENIERIA DEL PROCESO**

### **1.- Programa productivo de la plantación.**

La plantación a establecer se efectuará en su totalidad con perales (*Pyrus communis*).

Se trata de una plantación estándar, propia de terrenos llanos o ligeramente ondulados. Los frutales se disponen a distancias regulares según el marco de plantación elegido.

Los criterios para la elección varietal se analizan detalladamente en el Anejo III Alternativas estratégicas.

Las exigencias de polinización cruzada del peral, nos obligan a establecer al menos dos variedades compatibles entre sí. Las exigencias del promotor en este sentido se decantan a la introducción del menor número de variedades posible, por tanto las variedades de peral escogidas fueron, Conferencia Ercolini y Max Red Barlett.

Se destinan 6,5 ha a la variedad Conferencia, 4 ha a Max Red Barlett y 2,5 ha a Ercolini.

#### **1.1.- Aéreas de servicio.**

La superficie de la finca es de 14,4 ha, siendo la superficie ocupada por los perales de 13 ha.

Existe por tanto una superficie de 1,4 ha dedicada a vías de servicio e instalaciones, distribuida de la siguiente forma:

- Vías de servicio. La finca estará bordeada en su totalidad por una calle de servicio de 6 m de ancho, que facilitará el paso y maniobrabilidad de la maquinaria y aperos a la entrada y salida de cada una de las calles de árboles. Además habrá dos caminos secundarios de 6 m de ancho que atravesarán la plantación en sentido perpendicular a las filas de los árboles.

- Puntos de acopio: Instalaciones útiles a la explotación tales como la nave almacén (15 x 25 m) y la caseta de bombeo (5 x 5 m), dejando espacio para futuras ampliaciones y maniobrabilidad para la maquinaria y vehículos que han de tener acceso a la explotación. Se sitúan en la parte de la finca que no se destina al cultivo frutal, y que se halla más próxima a los accesos a la finca

Para una mejor comprensión de la disposición, dimensiones, etc. de estas zonas de servicio, ver detalles en Plano nº 3.

## **1.2.- Marco de plantación**

Tal como se determinó, el marco de plantación es rectangular, de 4,0 x 1,5 m. Con este marco, cada árbol ocupa una superficie de 6 m<sup>2</sup>, lo que supone una densidad de plantación de 1667 perales por hectárea.

Por consiguiente el número total de árboles que tendremos en la plantación será de 13 ha x 1667 árboles/ha = 21700 árboles.

## **1.3.- Orientación de las filas.**

La orientación de las filas es importante sobre todo en sistemas de formación planos como es nuestro caso, para determinarla se deben de tener en cuenta la dirección de los vientos dominantes, la iluminación y la forma de la parcela.

Como se especifica en el Anejo I a la memoria, en la zona, la intensidad luminosa es elevada, por lo que no supone un condicionante en lo que a la elección de las filas se refiere.

Los vientos dominantes de la zona tienen dirección Suroeste, y no son un condicionante a la hora de determinar la orientación de las filas de árboles.

La orientación de las filas es la que coincide con la longitud máxima de la parcela, pues así se consigue una reducción de los tiempos muertos de la maquinaria y una mayor facilidad en las condiciones del cultivo.

Atendiendo a las indicaciones anteriores, a las filas se les dará una dirección principal Norte-Sur, dirección que coincide con la longitud máxima de la parcela y que evita la canalización de corrientes de aire a lo largo de las calles de cultivo, a la vez que se consigue una iluminación uniforme en ambas caras de la fila, que repercute en un mayor equilibrio de la vegetación.

## **1.4.- Disposición de variedades.**

En la plantación tan sólo figura una especie frutal (*Pyrus communis*); con tres variedades: Conferencia, Max Red Barlett y Ercolini.

La proporción de filas es de 6:4:2, es decir que por cada 6 filas de Conferencia se disponen 4 filas de Max Red Barlett y 2 filas de Conferencia.

## **1.5.- Diseño de polinización.**

La disposición que adoptarán las variedades en la plantación será la siguiente:

C C C C C C R R R R E E  
 C C C C C C R R R R E E  
 C C C C C C R R R R E E  
 C C C C C C R R R R E E  
 C C C C C C R R R R E E

C: Conferencia.

R: Max Red Barlett.

E: Ercolini.

### **1.6- Producciones esperadas.**

Se considera una vida útil de la plantación de 18 años.

No se comienzan a recolectar las peras hasta el tercer año de cultivo.

**Tabla 4. 1. Producciones medias esperadas.**

Año	Variedad	Producción	
		kg/ha	kg/año
1-2	Conferencia	---	---
	Max Red Barlett	---	---
	Ercolini	---	---
3	Conferencia	5 000	32 500
	Max Red Barlett	---	---
	Ercolini	5 000	12 500
4	Conferencia	20 000	130 000
	Max Red Barlett	12 000	48 000

	Ercolini	20 000	50 000
5	Conferencia	35 000	227 500
	Max Red Barlett	35 000	140 000
	Ercolini	35 000	87 500
6-18	Conferencia	35 000	227 500
	Max Red Barlett	52 000	208 000
	Ercolini	52 000	130 000

## **2. Proceso Productivo.**

### **2.1.- Plantación.**

#### **2.1.1.- Infraestructura.**

Se proyectan instalaciones (puesta en marcha del riego y construcción del pozo) y edificaciones (nave-almacén y caseta de bombeo), que forman parte de la infraestructura de la explotación).

La finca no precisa otras obras o mejoras (movimientos de tierra para nivelación, cercas, caminos...), encontrándose perfectamente estructurada para establecer la plantación.

#### **2.1.2.- Preparación del terreno.**

Se entiende por preparación del terreno la realización y adecuación de todas las operaciones agrícolas encaminadas a dejar el suelo en las condiciones idóneas para el posterior desarrollo de la plantación.

Debido al sistema de riego por goteo, no es necesaria la nivelación del terreno.

Con estas labores perseguimos los siguientes objetivos: Eliminar las piedras terrones y raíces que puedan existir, incorporar en profundidad los abonos y enmiendas que sean necesarios, mullir, alisar e igualar la superficie del terreno.

La preparación será mecánica e integral y se llevará a cabo en toda la superficie del terreno, dejando sin laboreo aquella superficie dedicada a pasillo exterior.

Las labores a realizar constan fundamentalmente de una labor en profundidad que acondiciona el terreno para la plantación de los jóvenes plantones y una serie de labores más superficiales que preparen totalmente el suelo para establecer la plantación con garantías de éxito. Por orden cronológico, las diferentes operaciones a realizar, son las siguientes:

##### *a) Desfonde.*

Se realizará en el mes de septiembre, con maquinaria alquilada, y constará de dos pases cruzados de subsolador sobre toda la superficie de finca, a una profundidad de 70 cm y con el suelo seco. Su objetivo es el de mejorar la estructura del suelo, incrementando su profundidad útil así como su porosidad y esponjamiento; de esta forma, se favorece la infiltración del agua. Este mullido es útil para el buen enraizamiento de los árboles, y la duración de su efecto es más o menos limitada según la textura del suelo.

Con esta labor también se producirá la rotura de la posible suela de labor originada por el paso de la maquinaria sobre la finca en cultivos anteriores.

También se favorece la incorporación en profundidad de una parte del abonado de fondo, ya que tras la implantación de los árboles, esta incorporación profunda no se podrá llevar a cabo.

*b) Enmienda caliza.*

Será necesaria la aportación de la enmienda en forma cálcico-magnésica para conseguir elevar los bajos contenidos de  $\text{Ca}^{+2}$  y  $\text{Mg}^{+2}$  del suelo.

La aplicación se realizará en forma de dolomita con una riqueza del 36 % en  $\text{Ca}^{+2}$  y del 20-22 % en  $\text{Mg}^{+2}$ .

Se realizará a finales de septiembre. Se utilizará el tractor de la explotación más una abonadora centrífuga arrastrada de 600 kg de capacidad.

*c) Pase de cultivador.*

Deja el terreno bien preparado y mullido, eliminando piedras o restos vegetales. El segundo pase dejará el terreno en condiciones óptimas para recibir los plantones.

La labor será realizada con un cultivador suspendido ligero, de 9 brazos, a una profundidad aproximada de 12-15 cm.

Se llevarán a cabo dos pases, uno en septiembre-octubre y otro en noviembre.

*d) Abonado fondo.*

Sus objetivos son corregir las posibles deficiencias que presente el suelo y que se hayan detectado en el estudio edafológico, y establecer un nivel apropiado de fertilidad para el desarrollo inicial de los árboles.

Los cálculos y abonos utilizados, se encuentran detallados en la parte correspondiente a fertilización del presente anejo.

Esta operación se realizará durante el mes de octubre previo a la plantación, con una abonadora centrífuga suspendida con una capacidad de tolva de 600 kg. La incorporación se hará mediante la labor de cultivador.

*e) Enmienda orgánica.*

Esta enmienda mejorará las propiedades físicas y químicas del suelo en una profundidad de 30 cm, pues como se puso de manifiesto en el análisis de suelos, el contenido de materia orgánica era de un 1,7 %, cuando lo deseable era un 2%.

Se aportarán 50 t/ha de estiércol de vacuno bien hecho, no existiendo problemas de adquisición del estiércol necesario para la totalidad de la finca.

La labor será alquilada; el estiércol se comprará puesto y distribuido en la explotación. El suministrador empleará para ello un remolque repartidor de estiércol. La labor se llevará a cabo a finales del mes de octubre.

*f) Labor de vertedera.*

Esta labor permite enterrar las enmiendas anteriores, mulle el terreno, facilita la aireación y el drenaje, favoreciendo de este modo el mejor desarrollo posterior de los árboles.

La labor se realizará con una vertedera alquilada en la Central y un tractor propio de la explotación. La labor será profunda, unos 35-40 cm.

Se llevará a cabo entre finales de octubre y primeros de noviembre, con las primeras lluvias otoñales y cuando el suelo adquiera un buen tempero.

### **2.1.3.- Trazado de la plantación.**

#### **2.1.3.1.- Replanteo de la plantación.**

Se llevará a cabo en febrero, y consiste en señalar la posición que ocupará cada árbol en el terreno con una señal. Para esta operación, se emplearán: cinta métrica, cañas, jalones y cuerda.

Primeramente se observará el plano de la finca, donde se identificarán los accesos, zonas de servicio, orientación de filas, etc.

A continuación se trazará una alineación base, que tendrá dirección N-S. Se señalarán con jalones los vértices de cada parcela, así como puntos intermedios de las alineaciones que sean necesarios para la correcta alineación de los vértices.

En la línea base, se señalarán con un jalón cada 4 m los puntos donde nacerán las filas de árboles. Una vez realizada la alineación principal, se trazarán alineaciones perpendiculares a la primera por los puntos marcados para las filas, cada 1,5 m.

Por medio de cuerda anudada se irá señalando la posición de los árboles en cada fila, que se marcará con cañas.

Para el transporte del material necesario, colocación de tutores y tendido de alambres, se utilizará un remolque de 4000 kg. El tiempo estimado de ejecución de la labor de marqueo es de 1,1 h/ha.

#### **2.1.3.2.- Apertura de hoyos.**

Las dimensiones se eligen en función del desarrollo esperado de los árboles. Puede ser:

-Hoyos o aberturas: realizadas bien mediante pala o ahoyador; con esta última el riesgo de alisamiento de los bordes y el fondo impiden el drenaje y entorpecen el crecimiento de las raíces.

-Zanjas o radios: abiertos con arado de doble vertedera, técnica rápida e interesante para plantaciones de alta densidad sobre la línea. En nuestro caso se ha elegido esta forma de apertura de zanjas.

Se utilizará un arado de doble vertedera, siguiendo las alineaciones marcadas anteriormente. Se precisan dos operarios, uno situado en la cara Norte de la finca, y otro en la cara Sur, además del tractorista.

Para la apertura de surcos se estima un tiempo de ejecución de 1,5 h/ha.

#### **2.1.4.- Compra, recepción y cuidados de los plántones.**

La plantación se realizará utilizando plántones de un año de injerto. Normalmente se producen en vivero durante 2 años (un año de patrón y otro de injerto), con certificado de exención de virus.

En estos árboles, el enraizamiento es más fácil, lo que disminuye el número de marras en la plantación y asegura el anclaje del árbol, consiguiéndose un crecimiento más rápido del mismo. Por otra parte, la formación de acuerdo con el sistema elegido es mucho mejor, pues se aprovechan las primeras brotaciones para la conducción del árbol.

Para la elección del vivero que suministre los plántones. Se ha elegido después de estudiar, las condiciones de compra, estado sanitario de los plántones, existencias, edad, vigor, así como las condiciones en que se suministrarán en la finca.

Una vez seleccionado el vivero, que suministre los plántones, los pedidos se harán con la suficiente antelación, dado el elevado número de plantas que se van a necesitar, y especificando claramente las variedades. El suministro se realizará de varias veces, dejando entre las entregas un plazo suficiente para la plantación de los entregados.

Los plántones, se transportan a raíz desnuda; durante el transporte las raíces deben estar protegidas por sacos húmedos o una película plástica.

La recepción y conservación de los jóvenes plántones es muy importante, ya que las plantas arrancadas son muy frágiles, y su sistema radicular es muy sensible al agostamiento, las heladas o el recalentamiento.

La plantación debería realizarse inmediatamente a la recepción de los plántones, en caso de no poder llevarse a cabo se introducen en una zanja cubriendo las raíces con tierra húmeda o bien se meten en una habitación fría y húmeda.

La siguiente operación recomendable se denomina "embadurnado", que consiste en sumergir las raíces en una mezcla formada por agua y tierra, con objeto de facilitar el enraizamiento. A veces a dicha mezcla se le suele añadir algún fungicida; los más utilizados son Sulfato de cobre, Captan y Ziram.

Antes de pasar a la plantación propiamente dicha, se realizará una poda ligera de raíces con el fin de eliminar todas aquellas que estén dañadas o rotas. Así mismo se vigilará el estado sanitario del material recibido, comprobando la ausencia de parásitos y enfermedades.

Los árboles deben plantarse a la profundidad que se encontraban en el vivero. Esto permite que la unión del injerto se mantenga fuera del suelo para evitar el franqueamiento y, al mismo tiempo, se consigue un mejor crecimiento posterior, pues las raíces se sitúan en los horizontes superficiales del suelo, más ricos y mejor aireados.

Antes de realizar la plantación se aplicará una pequeña cantidad de abono de liberación lenta en cada zona donde van a ir situados los plántones a una dosis de 20 gramos por plánton. Para ello se va a usar el abono Osmocote plus (15-11-13+2+Mi).

Se han de adquirir un 5% más de los plántones inicialmente necesarios para la reposición de marras.

### **2.1.5.- Plantación de los plántones.**

La plantación debe realizarse cuando el árbol se encuentre en reposo invernal, puesto que en este estado puede manipularse sin que sufra daños. En nuestro caso se llevará a cabo en marzo, evitando de esta forma los fríos invernales.

Los plántones son distribuidos diariamente en montones sobre el terreno por un operario, que los va tomando de un remolque acoplado a un tractor. El tiempo estimado en esta distribución es de 0,5 h/ha.

La distancia entre líneas en la plantación será de 4 m, y la distancia entre árboles dentro de cada línea será de 1,5 m, pero podrá hacerse variar para adaptar las calles a la forma de la parcela.

La distancia entre árboles se mide con una cinta métrica o bien con una vara. Para realizar la operación, el auxiliar de plantación indicará al tractorista, 30 cm antes del punto marcado para cada árbol, que clave el apero en el suelo, avanzando unos 45 cm, de este modo se realiza un hoyo donde será colocado el plánton.

La planta se coloca sobre la zanja abierta por el arado, retirando previamente algo de tierra si hiciera falta; a continuación se comenzará a tapar con tierra suelta y aireada del exterior, hasta unos 25-30 cm, a la vez que se apisona alrededor con cuidado, para establecer un íntimo contacto con esta tierra. Es conveniente que los últimos centímetros de tierra queden bien sueltos para evitar el agrietamiento y pérdidas por evaporación.

Simultáneamente se colocará en el hoyo de plantación un tutor de madera de al menos 5 cm de diámetro y 1,5 m de longitud. El plánton será fijado al tutor con una cinta de material plástico, de forma que se evite que la planta sea movida por el viento, y de modo que la ligadura no estrangule el tronco o las ramas principales causando daños. No se eliminarán el tutor ni las ataduras, mientras el tronco no sea capaz por sí mismo de mantener la copa y aguantar las fuertes ráfagas de viento.

Con la plantación se dispondrán sobre el terreno un total de 21600 árboles, a los que añadiremos un 5 % para reposición de marras, por lo que en total tendremos 22750 árboles.

Especificando según las variedades a implantar tendremos:

Conferencia: 11375 árboles.

Max Red Barlett: 7000 árboles.

Ercolini: 4375

La labor de plantación se realizará en marzo; se emplearán 4 equipos de dos personas, con un rendimiento de 1 h/ha.

### **2.1.6.- Cuidados posteriores a la plantación.**

Tras la plantación hay que tener unos cuidados especiales, ya que de ello dependerá la rapidez de la entrada en producción. Los árboles jóvenes son más sensibles que los adultos, por lo que los descuidos en la aplicación de las técnicas de cultivo, pueden suponer un retraso apreciable en el desarrollo normal del árbol o, incluso la muerte del mismo.

Una vez realizada la plantación debe darse un pase de cultivador muy superficial para uniformar la superficie.

#### **2.1.6.1.- Revisión y poda tras la plantación.**

En cuanto el terreno pueda pisarse, se debe proceder al enderezado de las plantas que estén torcidas y a la corrección de los errores de profundidad al plantar que se hayan podido producir.

Se debe prestar especial atención a la existencia de grietas en la tierra, que pudieran dejar al descubierto el sistema radicular, produciendo la desecación en las raíces sensibles de las plantas.

#### **2.1.6.2.- Reposición de marras.**

Depende de la calidad de los plantones, la técnica de plantación, las condiciones climáticas y los cuidados posteriores.

Transcurrido un mes desde la plantación, es posible determinar que árboles han arraigado y cuáles no, eliminando de esta manera a aquellas plantas que hubiesen brotado gracias a sus reservas internas, sin haber arraigado por cualquier circunstancia, ya que en el transcurso de este tiempo se habrán secado.

La revisión y reposición de marras se llevará a cabo a finales de febrero y será realizada por un especialista y un peón, con un rendimiento estimado de 1,5 h/ha.

#### **2.1.6.3.- Defensa fitosanitaria.**

Debe prestarse atención a los árboles jóvenes manteniéndolos todo momento libres de plagas y enfermedades, ya que son especialmente vulnerables. En este sentido se mantendrá una estrecha vigilancia en las primeras fases de plantación.

Las malas hierbas deben ser eliminadas con frecuencia, en particular las que crecen alrededor de los árboles, que compiten con ventaja por la humedad del suelo, los nutrientes y la luz. Estas hierbas crecen con vigor y pueden llegar a sombrear completamente al árbol.

### **2.1.7.- Instalación de la espaldera.**

El sistema de formación Pal Spindel, requiere la instalación de espalderas sobre las que apoyar el tronco y las ramas principales del árbol.

Una empalizada, consta de postes, alambres y tensores. Los postes pueden ser de hormigón, hierro o madera. En la plantación los utilizaremos de madera de eucalipto tanalizados.

Puesto que las distancias longitudinales de las líneas son variables, aunque todas ellas se sitúan en torno a los 130 metros, será necesario el ajuste de postes a estas longitudes.

#### **2.1.7.1.- Diseño de la espaldera.**

Para el diseño de la espaldera, habrá que considerar:

##### a) Altura de la espaldera:

La altura total de la espaldera con respecto al nivel del suelo será de 2,25 m, tomando como referencia el tercer alambre y siendo esta homogénea para toda la plantación.

Debemos distinguir en este apartado la altura diferenciada de postes:

- Postes extremos o terminales: Se situarán dos postes, uno en cada extremo de la línea y tendrán una altura de 3 m, profundizando 0,6 m en el suelo.

- Postes intermedios: Se situarán cuatro postes a lo largo de cada línea, y tendrán una altura de 2,70 m, profundizando 0,4 m en el suelo.

##### b) Altura del primer alambre:

Se considera conveniente una altura de 0,75 m sobre el nivel del suelo.

##### c) Altura del segundo alambre:

El segundo alambre se colocará cuando sea necesario, en función de las ramificaciones del árbol, y se situará a 0,75 m del primer alambre, es decir, a 1,5 m sobre el nivel del suelo.

##### d) Altura del tercer alambre:

Se situará cuando sea necesario y a 0,75 m del segundo alambre, es decir, a 2,25 m sobre el nivel del suelo.

##### e) Separación entre alambres:

La separación vendrá definida en función de la altura de los postes, y en este caso, quedará definida en 0,75 m.

##### f) Utilización de elementos estabilizadores:

Los postes extremos serán los que soporten sobre su estructura las mayores tensiones, ya que sobre ellos van situados los tensores.

Por todo ello se hace necesaria la colocación de tornapuntas que mejoren su resistencia y eviten la tendencia a tumbarse de los postes terminales.

Los tornapuntas serán de madera de eucalipto tanalizados y con las mismas dimensiones que los anteriores. Se colocarán inclinados 60º sobre la horizontal y clavados con puntas al extremo superior de los postes terminales.

#### **2.1.7.2.- Tipos de alambre y colocación.**

Se distinguen tres fases en la colocación de los alambres, de tal manera, que el primer alambre se situará una vez colocada la empalizada y el segundo y tercer alambre, se colocarán en los dos años consecutivos.

##### Colocación del primer alambre:

Se realizará el año de la plantación, inmediatamente después a la colocación de los postes. Será galvanizado del nº 14, con 2,2 mm de diámetro, y se colocará a una altura de 0,75 m del suelo.

##### Colocación de alambres superiores:

El segundo alambre se colocará a 1,50 m del suelo y el tercero a 2,25 m. Serán del mismo tipo que el primero y se colocarán el segundo y el tercer año de la plantación respectivamente.

#### **2.1.7.3.- Necesidades de postes, alambres y otros elementos.**

##### **a)- Postes.**

Los postes son de madera de eucalipto tanalizados. La colocación de los postes será cada 25 m, corrigiendo longitudes en los tres últimos metros, si fuese necesario. La cantidad total de postes será de 1820, que se distribuirán de la siguiente forma:

- 520 postes extremos de 10-12 cm de  $\varnothing$  y 3 m de longitud.
- 520 tornapuntas de 10-12 cm de  $\varnothing$  y 3 m de longitud.
- 780 postes intermedios de 8-10 cm de  $\varnothing$  y 2,70 m de longitud.

A estas cantidades les aplicaremos un coeficiente de seguridad del 2% por posible rotura, daño u otras deformaciones que hagan que el poste no sea apto para la espaldera. Por tanto, las cantidades finales a adquirir, serán:

- 530 postes extremos.
- 530 tornapuntas.
- 797 postes intermedios.

### **b) Alambre.**

Será del mismo tipo en las tres posiciones. Se trata de alambre galvanizado del nº 14, con un  $\varnothing$  de 2,2 mm.

Las necesidades de alambre de la explotación serán:

360 m de alambre por fila x 260 filas = 93600 m de alambre.

93600 m de alambre x 2,964 kg / 100 m = 2774 kg de alambre.

No obstante, para cubrir posibles deficiencias, se comprarán 3000 kg

### **c)- Tensores.**

Se utilizarán tensores tipo carraca con cabeza cuadrada, que irán acoplados a las abrazaderas que rodean los postes.

Debido a que las filas más largas no superan los 150 m de longitud, se colocarán tensores únicamente en los postes terminales.

El número de tensores a adquirir será:

3 tensores por poste terminal x 520 postes terminales = 1560 tensores.

Considerando posibles deficiencias, se adquirirán un total de 1750 tensores.

### **d)- Elementos de unión.**

La unión de los tornapuntas a los postes extremos se realiza con puntas, siendo consolidada con una pequeña incisión de apoyo en el poste extremo, sobre la que se ajustará el tornapuntas.

Se utilizarán puntas galvanizadas de 15 cm de longitud, y se adquirirán 1500 unidades.

#### **2.1.7.4.- Colocación de la espaldera.**

Para proceder a la instalación de las espalderas, se realiza un marcado en las filas, señalando donde irá colocado cada poste. Posteriormente utilizando una máquina ahoyadora acoplada al tractor, se irán abriendo los hoyos, con un diámetro de 15 cm y una profundidad de 60 cm para los postes terminales y los tornapuntas, y de 40 cm para los postes intermedios.

Una vez hechos los hoyos, se cargan los postes en un remolque y se distribuyen por la finca, para ir anclándolos al suelo con tierra extraída de la apertura de los hoyos.

#### **2.1.7.5.- Rendimientos.**

La instalación de espalderas se realizará en el mes de septiembre, con los árboles ya plantados. El tiempo empleado en su colocación será el siguiente:

Labor de marcar (2 operarios, 2 horas cada uno) = 2 h/ha

Realización de hoyos (tractor + ahoyador) = 2 h/ha

Transporte y distribución de postes con el tractor = 1 h/ha

Anclaje de los postes (6 operarios, 5 horas cada uno) = 5 h/ha

Colocación de alambres y tensores (6 operarios, 5 horas cada uno) = 5 h/ha

## **2.2.- Mantenimiento del suelo.**

### **2.2.1.- Técnicas de cultivo.**

Según lo reflejado en el Anejo III Elección de las alternativas estratégicas, se tendrán en cuenta en este aspecto dos fases en la vida de la plantación. Cada una de estas fases, llevará un sistema de mantenimiento diferente. Dichos sistemas a diferenciar son los siguientes:

1º.- Durante los tres primeros años de vida de la plantación, que coincide con el período improductivo de la plantación.

2º.- Resto de vida de la plantación.

### **2.2.2.- Mantenimiento durante los tres primeros años.**

Como se especificó en el Anejo III Alternativas estratégicas, La técnica empleada durante estos años va a ser la de suelo desnudo sin vegetación mediante laboreo del suelo.

Esta técnica, es la más apropiada para estos años, por permitir el desarrollo de los árboles con la menor población de vegetación espontánea, y favorecer un desarrollo del sistema radicular, con un crecimiento en profundidad, mejorando el anclaje de los árboles al suelo.

Además facilita la incorporación de fertilizantes y enmiendas al terreno, realiza un mullido superficial del suelo y evita la formación de costras y grietas en el terreno.

En cuanto a la ejecución de las labores, se diferenciarán por un lado las labores de las calles y por otro las labores entre los árboles.

#### **Laboreo en las calles:**

Las calles se mantendrán limpias empleando como apero, un cultivador de brazos flexibles, trabajando a una profundidad aproximada de 12-15 cm.

La primera labor, será después de las primeras lluvias de otoño (septiembre). Esta operación airea el suelo y elimina las malas hierbas existentes. Periódicamente se realizarán pases cada 30 - 45 días con el fin de eliminar la vegetación adventicia que se haya desarrollado desde el pase anterior. El último pase se dará a finales de

agosto, con el se remueve el suelo endurecido y se facilita la percolación y retención de las lluvias invernales.

Al realizar estas labores, se aproximarán lo máximo posible a las filas de árboles, para que la superficie sin labrar sea mínima.

Estas labores, mantendrán limpias las calles de malas hierbas, evitando de este modo que sean una competencia fuerte para el cultivo y favorecerán el crecimiento en profundidad del sistema radicular de los árboles.

Se tomará la precaución de realizar la labor de manera superficial, para evitar daños en el sistema radicular. Así mismo se procurará no dañar los árboles y emisores de riego.

#### Labores de mantenimiento en la línea:

Las filas de árboles, se mantendrán limpias mediante aporcados desde febrero hasta finales de verano, dándolos con mayor frecuencia en primavera (cada 15 - 20 días) y con mayor separación en verano (Cada 30 días).

La finalidad de los aporcados es igualar los surcos de plantación y tapar las malas hierbas que comienzan a brotar, que de esta forma mueren.

A la entrada del invierno (octubre - noviembre), se dará una labor de desaporcado, con un aporcador - desaporcador acoplado en la parte delantera del tractor, para una mejor visibilidad.

La finalidad de este desaporcado es quitar la tierra y dejar al aire el cuello de la planta momento que puede ser aprovechado para la aplicación al cuello de la planta de un caldo fungicida (cobre) que protegerá contra Phytophthora y roedores.

Durante los tres primeros años de vida de la plantación, no se aplicarán herbicidas por los posibles efectos fitotóxicos que los mismos pueden tener sobre los árboles jóvenes.

#### **2.2.3.- Mantenimiento el resto de la vida productiva.**

En plantaciones intensivas, con árboles formados en porte bajo, no existe posibilidad de laboreo entre las filas de árboles, por lo que se hace recomendable la aplicación de herbicidas; esto permite la explotación total del suelo en beneficio del árbol. Es un sistema simple y el más económico.

La ausencia de labores evita las heridas y roturas de raíces, con la aparición de un sistema radicular complementario en la zona arable del suelo, que es la más apta para nutrir los árboles. Con este sistema se aprovechan más las lluvias y además es perfectamente compatible con el sistema de riego elegido.

Al igual que en el apartado anterior, se diferencia laboreo en las calles y laboreo en las líneas.

### Laboreo en las calles:

Se procurará que la labor no sea muy profunda, ya que puede dañar a las raíces. Se empleará un cultivador de brazos flexibles, trabajando a una profundidad aproximada de 12-15 cm.

Las fechas para realizar estas labores serán:

- A finales de invierno, previa al tratamiento herbicida de preemergencia. Nos servirá para destruir la cubierta vegetal existente e incorporar el abonado de fondo.

- Finales noviembre, una labor superficial para reducir la evaporación del terreno y asegurar la destrucción de plantas adventicias.

De marzo a noviembre, se deja que se desarrollen libremente las plántulas espontáneas y periódicamente se realizan pases de desbrozadora, dejando la hierba en las calles con el fin de que se descomponga y se incorpore al suelo como materia orgánica.

Durante la primavera se realizarán tres siegas, a mediados de marzo, finales de abril, antes de floración para disminuir el riesgo de heladas y finales de mayo. Se dará otra a mediados de junio, antes de la recolección de Ercolini y otra a finales de agosto, antes de la recolección de Conferencia.

### Aplicación de herbicidas en las filas.

Las líneas de árboles se tratan con herbicidas en una franja de 1,5 m de ancho aproximadamente.

Todo lo referente a dosis, materias activas y fechas de tratamientos, se tratará en el punto 5.6 de este anejo: Control de malas hierbas.

## **2.3.- Poda.**

### **2.3.1.- Introducción.**

La operación de la poda incide de manera importante sobre la cantidad de la producción a obtener, pero también sobre su calidad, esto es, sobre el calibre, coloración, contenido en azúcares de los frutos, etc. Esto se debe a que mediante la poda, conseguimos una disposición de las ramas que permite una adecuada aireación e iluminación, así como una situación favorable a la fructificación y renovación de las mismas. La poda, según el reglamento de uso de la marca de garantía "Pera Conferencia del Bierzo" se realizará de forma manual.

Mediante la operación de la poda pretendemos conseguir:

- Adaptar al frutal a la formación deseada.
- Regular la producción y producir mejores frutos.
- Establecer un equilibrio entre parte aérea y subterránea.

- Distribuir la producción por todo el volumen del frutal.

Según su finalidad, la poda puede ser:

- Poda de formación: se realiza en los primeros años de vida del frutal, para darle la forma deseada.

- Poda de fructificación: se realiza para mantener el equilibrio en el frutal y para regular la producción. Se realiza a partir del cuarto año principalmente.

- Poda de renovación: se lleva a cabo predominantemente en los últimos años de la vida productiva del frutal para sustituir en éste ramas débiles o rotas.

Según la época en que se realiza, la poda puede ser:

- Poda de invierno o a vegetación parada: se realiza durante el reposo invernal, esto es, desde la caída de las hojas al desborre, que coincide desde mediados de noviembre a mediados de diciembre.

- Poda de verano o a vegetación activa: Se lleva a cabo desde la iniciación de la vida activa hasta la entrada en la fase de reposo. Se realizará de mayo a junio.

### **2.3.2.- Poda de formación.**

Como se cita en el Anejo III Alternativas estratégicas, el sistema de formación elegido para nuestra plantación es el Pal Spindel. Este sistema respeta al máximo el comportamiento natural del peral, simplifica la poda de formación y, al mismo tiempo, predispone al frutal a una fructificación precoz, haciendo más fácil con ello, la renovación de la producción fructífera, a la vez que establece un mejor equilibrio sobre todo el volumen del frutal. Además casi todas las operaciones de la recolección y la poda se pueden efectuar desde el suelo.

Todo esto se traduce en una reducción sensible de los gastos de mano de obra y lleva aparejado, en cambio, el mantenimiento de un elevado nivel de producción, tanto en lo que se refiere a cantidad como a calidad de frutos. Este sistema requiere la instalación de espalderas para asegurar la estabilidad de los árboles.

Aplicada en los árboles desde la plantación hasta el inicio de la producción. Su finalidad es dar la forma adecuada al árbol.

1<sup>er</sup> Año: Después de plantar el árbol, se cortará a 50-60 cm de altura dejando crecer los brotes libremente durante el verano.

En invierno se escogen 3 ramas bien constituidas, una de ellas formará el eje, y las otras dos se inclinan hacia los lados con ángulos de 50-55° respecto a la vertical. El resto de ramas se eliminarán.

2<sup>o</sup> Año: Durante la primavera, a finales de abril y coincidiendo con la caída de pétalos, se corta el eje a unos 70-80 cm de las ramas basales, para favorecer la formación de ramas con un ángulo abierto sobre el eje y reducir al mismo tiempo la altura de la planta.

A finales de junio se eliminan los brotes demasiado verticales que aparezcan sobre el eje, especialmente los concurrentes, y se cortarán a 3-4 yemas los formados en la parte dorsal de las dos ramas inclinadas.

En la poda de invierno se eliminarán o doblarán los brotes demasiado vigorosos que se hayan dejado en verano, así como los formados en las ramas basales.

3<sup>er</sup> Año: Durante la primavera se procederá como en el segundo año, a cortar el eje, de esta manera continuaremos reduciendo la altura de la planta y favoreciendo la formación de ramas inferiores.

Generalmente, continuarán apareciendo brotaciones verticales sobre la parte dorsal de las ramas inclinadas. Estas brotaciones se cortarán a 3-4 yemas a finales de junio para favorecer su inducción floral.

En este año aparecerán las primeras fructificaciones, cuyo peso puede ayudar a que las ramas se sitúen en posición horizontal de una manera natural, sin necesidad de intervenir más tarde para doblarlas manualmente.

En invierno se eliminan o doblan las ramas excesivamente vigorosas que puedan desequilibrar la estructura del frutal.

4<sup>o</sup> Año y siguientes: La planta debe encontrarse en producción, por lo tanto no será preciso hacer poda de verano, salvo que el frutal tenga demasiado vigor, en este caso, habrá que cortar el eje a la caída de los pétalos y podar los brotes demasiado vigorosos a finales de junio.

En marzo se hará una poda ligera, eliminando las ramas excesivamente fuertes de la parte superior del árbol y un aclareo de yemas en caso de que su número sea excesivo.

A finales de septiembre se procederá al plegado de la última rama obtenida de la desviación de mayo.

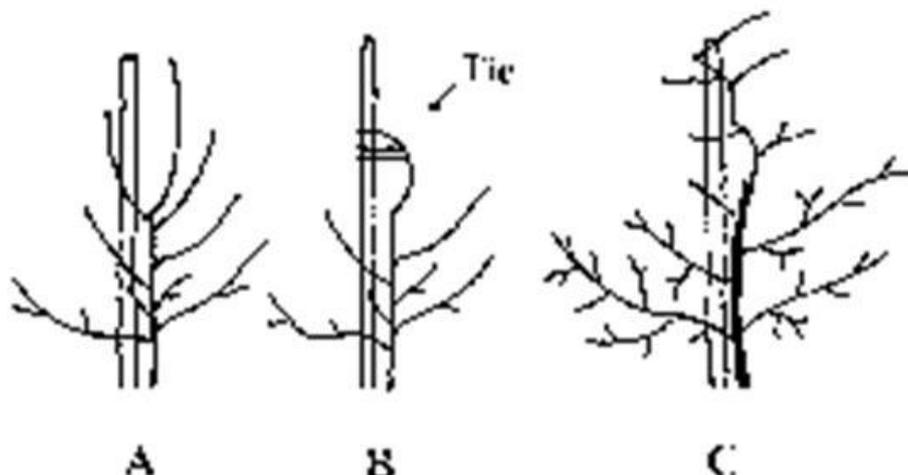


Gráfico 3. 1. Sistema de formación Pal Spindel.

### **2.3.3.- Poda de fructificación.**

Una vez obtenida la forma deseada mediante la poda de formación será necesario practicar una poda de producción anual, cuya finalidad es mantener el sistema formado con anterioridad, regular la producción y su calidad, así como controlar el estado fitosanitario del árbol.

Existen dos épocas adecuadas para la realización de la poda de fructificación:

a) A vegetación parada: tenemos entonces la *poda de Invierno*, esta es la época ideal para la realización de estas operaciones.

b) A vegetación activa: también llamada *poda de Verano*.

En la explotación, se llevará a cabo en invierno, a partir del cuarto año, una vez el frutal está formado; aunque si es necesario se puede realizar alguna intervención en verano.

Hay que tener en cuenta que la poda corta vigoriza y la larga debilita, y se debe aplicar la más adecuada para cada momento y estado del frutal.

### **2.3.4.- Mano de obra y rendimientos.**

Para la poda se usarán tijeras neumáticas de poda accionadas por un compresor con motor de gasolina y desplazamiento manual. Aunque la mayor parte de la poda se realiza desde el suelo, llega un momento en que se hace necesario el realizarla desde el remolque del tractor para llegar a la parte más alta de los árboles.

Se empleará como medio auxiliar para el transporte de útiles un remolque de transporte, de dos ejes, arrastrado por el tractor y de 4 t de capacidad, propio de la explotación. También se utilizará un hilerador de restos de poda, arrastrado por el tractor.

Los equipos y rendimientos en operaciones de poda varían en función del estado de desarrollo de los árboles, debido a su cada vez más denso follaje.

En vista de este hecho, se han estimado los siguientes rendimientos:

Año 1º: 2 podadores, en dos actuaciones, una en mayo-junio (0,75 h/ha) y otra en julio (1,0 h/ha).

Año 2º: 2 podadores, en tres actuaciones; enero (1,5 h/ha), mayo-junio (1 h/ha) y julio (1 h/ha).

Año 3º: Tractorista y cuatro peones; dos desde el suelo y otros dos subidos en una plataforma, cada uno a un lado del remolque preparado para la poda; en tres actuaciones: enero (2,5 h/ha), mayo (1 h/ha) y junio (1 h/ha).

Año 4 y siguientes: Se realiza la poda de invierno en el mes de enero, siendo necesarios el tractorista y cuatro peones, con un rendimiento de 5 h/ha.

La recogida, carga y retirada de las ramas procedentes de la poda serán realizadas por el encargado de la explotación, auxiliado por un peón y provistos de tractor, remolque e hilerador de restos de poda.

## **2.4.- Fertilización**

### **2.4.1.- Introducción.**

Según el reglamento de la marca de garantía Pera Conferencia del Bierzo (adjunto al final del anejo), no se aportará ningún tipo de fertilizante, excepto las aportaciones de calcio, en los últimos 60 días antes de la recolección. El abonado de la plantación, se realizará en todo momento según los datos actualizados de los análisis de suelo y foliares. La aplicación de abonos y de tratamientos fitosanitarios a la parcela, será anotado en el libro de incidencias de la explotación agraria, del cual remitirá copia al menos una vez al año al titular de la marca.

La fertilización aquí detallada, se realizará según los datos del análisis de suelo realizado antes de realizar la plantación.

Para determinar las dosis y el tipo de abono a utilizar, se ha de conocer el coeficiente de aprovechamiento de este abono por la planta, así como la época óptima de utilización de cara al establecimiento de la relación elemento-suelo-cultivo más adecuada para garantizar la vida y rentabilidad de la plantación durante todo su ciclo productivo.

Según la época y forma de actuación, dividiremos la fertilización en 2 etapas:

- Abonado de fondo o de pre-plantación.
- Abonado de mantenimiento o restitución.

Para los dos casos se determinarán, las cantidades a aportar de cada nutriente, tipo de abono más conveniente, y época de realización.

### **2.4.2.- Abonado de fondo.**

Tiene como objetivos corregir los déficits que pueda presentar el suelo, establecer un nivel de fertilidad adecuado para el desarrollo inicial de los frutales y crear una reserva de nutrientes en el suelo para mantener dicho nivel de fertilidad durante los primeros años de la plantación.

Este abonado se realizará en pre-plantación, salvo contadas ocasiones en que la imposibilidad de adecuar este suelo en esta época, obligue a establecer un calendario o programa de abonado a lo largo del cultivo para corregir o mantener unos niveles adecuados.

Para los cálculos se tomarán valores medios de los resultados analíticos obtenidos de la parcela:

pH: 6,6.

M.O. (%): 1,7.

P (ppm): 10,2.

Ca<sup>+2</sup> (meq/100 g): 4,35.

Mg<sup>+2</sup> (meq/100 g): 0,71.

K<sup>+</sup> (meq/100 g): 0,37.

#### **2.4.2.1.- Abonado orgánico.**

Las funciones de la fertilización orgánica son la mejora de las propiedades del suelo, aportar materia orgánica y aumentar la fertilidad del suelo. Cada tonelada de estiércol aportado contiene 4 unidades de nitrógeno, dos unidades de fósforo y 4 unidades de potasio.

Partiendo de los datos del análisis de suelo efectuado, el suelo presenta una riqueza en materia orgánica estable (humus) del 1,7%. Este valor, está incluido en el intervalo de 1,0-1,9, siendo un valor bajo. Por este motivo, se realizará un aporte de materia orgánica, para elevar el valor citado hasta un 2,0%, considerado como valor adecuado.

Las necesidades de materia orgánica vendrán definidas por el porcentaje a subir y por las características del estiércol a utilizar.

El estiércol que se va a emplear va a ser de vacuno, bien hecho, puesto que es uno de los que más materia orgánica aporta al suelo, y por la posibilidad de encontrarlo fácilmente.

El estiércol posee un contenido aproximado de un 30 % de materia seca, y un coeficiente de isohumificación del 40 %.

Para el cálculo del aporte, se parte de los siguientes datos:

Datos relativos al terreno:

- Nivel real de materia orgánica del suelo = 1,70%.
- Densidad aparente = 1,35 t/m<sup>3</sup>.
- Profundidad de la capa arable = 30 cm.

Datos relativos al estiércol:

- Contenido de materia seca = 25%.
- Coeficiente isohúmico  $k_1=0,4$ .

M.O. a aportar = Valor a alcanzar - Valor actual.

Peso de la capa arable:

$$10\ 000\ \text{m}^2/\text{ha} \times 0,30\ \text{m} \times 1,4\ \text{t}/\text{m}^3 = 4\ 050\ \text{t}/\text{ha}$$

El contenido real de materia orgánica es:

$$4\ 050\ \text{t}/\text{ha} \times 1,7\ \text{kg}\ \text{humus}/100\ \text{kg}\ \text{suelo} = 68,85\ \text{t}/\text{ha}$$

Como se desea alcanzar el 2% la cantidad de humus sería:

$$0,3\ \text{m} \times 10^4\ \text{m}^2/\text{ha} \times 1,35\ \text{t}/\text{m}^3 \times 2,0\ \text{kg}\ \text{humus}/100\ \text{kg}\ \text{suelo} = 81,0\ \text{t}/\text{ha}$$

El aporte necesario será la diferencia:

$$81 - 68,85 = 12,15\ \text{t}/\text{ha}$$

Teniendo en cuenta la clase de estiércol que tenemos, necesitaremos:

$$12,15 \times \frac{100}{30} \times \frac{100}{40} = 101,25\ \text{t}\ \text{estiércol} / \text{ha}$$

Debido a lo desproporcionado de la cantidad, unido al carácter antieconómico que esto supone, debemos considerar aportar cantidades más moderadas, en torno a 50 t/ha en preplantación, complementado con aportaciones bianuales en postplantación.

La época de aplicación del estiércol será septiembre-octubre. El estiércol se compra distribuido en la finca por el suministrador. El tiempo empleado en la distribución se estima en 2,5 h/ha. La incorporación al terreno se realiza con una labor de vertedera unos días más tarde.

### 2.4.2.2.- Enmienda cálcico-magnésica.

Para el cálculo de los aportes necesarios de calcio y magnesio, se tienen en cuenta las relaciones  $K^+/Mg^{+2}$  y  $Ca^{+2}/Mg^{+2}$  además de los niveles reales de dichos elementos. Se considera que la relación  $K^+/Mg^{+2}$  debe ser  $< 1$ , con un valor óptimo de 0,5, y que la relación  $Ca^{+2}/Mg^{+2}$  ha de ser  $< 10$ , con un óptimo de 5.

La aportación de calcio y magnesio, se realizará en forma de dolomita, con una riqueza del 36% de CaO y del 26% de MgO. De esta manera no se perjudica el equilibrio entre ambos elementos.

Vamos a estudiar el efecto para cada uno de los elementos, en concreto para el  $Mg^{+2}$ , que se estima necesario subir a niveles en torno a 1 meq/100 g.

$$\text{Aportación de Mg} = \text{Valor deseado} - \text{Valor actual.}$$

Tenemos un valor medio de 0,71 meq/100 g

Aportación de Mg = 1 - 0,71 = 0,29 meq/100 g

0,29 meq/100 g x 12,16 mg/meq x 1000 g/kg = 35,26 mg/kg = 35,26 g/t

35,26 g/t x 4.050 t/ha x 1 kg/1000 g = 142,82 kg/ha de Mg.

142,82 kg/ha x 1,65 kg MgO/Kg Mg = 235,65 kg MgO a aportar.

235,65 kg MgO / 26 kg MgO/100 kg dolomita = 906 kg dolomita.

Es un valor algo elevado, por lo que aportaremos 600 kg/ha, que complementaremos con aportaciones bianuales para elevar el valor.

El contenido de calcio, subirá en consecuencia:

600 kg de dolomita x 0,36 = 216 kg de CaO.

216 kg de CaO/1,4 kg CaO/kg Ca = 154,3 kg de Ca.

154,3 kg de Ca x 1000 g/kg x 1/4050 t/ha = 38,1 g/t = 38,1 ppm.

38,1 ppm / 200,4 = 0,19 meq/100 g de Calcio se consiguen subir.

$$Ca^{+2} \text{ que hay} + Ca^{+2} \text{ que se aporta} = Ca^{+2} \text{ que hay en el suelo.}$$

El nivel medio de calcio que hay en nuestra parcela es de 4,35 meq/100 g.

4,35 meq/100 g + 0,19 meq/100 g = 4,54 meq/100 g

Con estas aportaciones, la relación  $Ca^{+2}/Mg^{+2} = 4,95$  meq/ 100 g, muy cercano al valor que se considera como óptimo, que es 5.

Se aportarán 600 kg de dolomita, mediante abonadora centrífuga acoplada al tractor, y se incorporarán al terreno con la labor de desfonde que tiene lugar en octubre.

#### 2.4.2.3.- Abonado fosfórico.

Al realizar los cálculos de fósforo que debemos aportar, se han de tener en cuenta las unidades fertilizantes (UF) aportadas en el estiércol.

Estimado que las aportaciones de estiércol siguen una relación N-P-K de 4-2-4, se puede valorar la cantidad aportada del mismo de la siguiente forma:

$$50 \text{ t/ha} \times 2 \text{ UF/t} = 100 \text{ UF/ha}$$

Teniendo en cuenta que la mineralización del estiércol tiene lugar en unos tres años, guardando la siguiente relación porcentual: 50% el primer año, 35% el segundo año y 15% el tercer año, podemos deducir que la aportación de fósforo el año de la plantación será de 50 UF/ha.

El nivel medio de fósforo en nuestra explotación, es de 10,2 ppm, y deseamos elevarlo hasta 20 ppm, por lo tanto:

$$\text{Aportación de P} = \text{Valor de P deseado} - \text{Valor de P actual.}$$

$$\text{Aportación de P} = 20 \text{ ppm} - 10,2 \text{ ppm} = 9,8 \text{ ppm.}$$

Considerando el valor obtenido con la estercoladura, tenemos:

$$\text{Aportación de P} = 9,8 \text{ g/t} \times 4050 \text{ t/ha} \times 1000 \text{ kg/t} = 39,69 \text{ kg/ha}$$

Utilizando el factor de corrección para pasar a UF, obtenemos:

$$39,69 \text{ kg P / ha} \times 142 \text{ kg P}_2\text{O}_5 / 62 \text{ kg P} = 90,89 \text{ UF necesitamos aportar.}$$

Teniendo en cuenta las cantidades aportadas por el estiércol:

$$90,89 \text{ UF} - 50 \text{ UF} = 40,89 \text{ UF en fondo} = 40,89 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{ha}$$

Se empleará para esta corrección Superfosfato de cal, que tiene una riqueza en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> del 18%. Por tanto, deberá aportarse:

$$40,89 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{ha} \times 100/18 = 227,2 \text{ kg}$$

Es una cantidad algo baja, por lo que aportaremos 400 kg de superfosfato de cal del 18 %.

#### 2.4.2.4.- Abonado potásico.

En nuestra parcela tenemos un nivel medio de potasio de 0,37 meq / 100 g, y el nivel de potasio a alcanzar, es de 0,6 meq / 100 g.

$$\text{Aportación de K} = \text{Valor de K deseado} - \text{Valor de K actual.}$$

Aportación de K = 0,6 meq/100 g- 0,37 meq/100 g= 0,23 meq / 100 g

0,23 meq / 100 g x 39,1 mg/meq x 1000 g/kg = 89,93 mg/kg

89,93 g/t x 4.050 t/ha x 1000 kg/t x 10<sup>-6</sup> kg/mg = 364,22 kg de K/ha

365 kg de K x 94,2 kg K<sub>2</sub>O / 78,2 kg K = 438 UF de K<sub>2</sub>O.

Teniendo en cuenta el aporte de potasio que proporciona el estiércol, el abonado potásico final será de:

438 UF - 4 x 50 = 238 UF a aportar de K<sub>2</sub>O.

Teniendo en cuenta que se va a utilizar cloruro potásico del 60%:

238 UF / 0,6 = 396,7 kg/ha de cloruro potásico.

Se aplicarán 500 kg/ha de cloruro potásico. Se elegirá granulado para su aplicación, mediante abonadora centrífuga.

Debido a la escasa movilidad del potasio, hay que situarlo en profundidad, para que las raíces lo tomen fácilmente.

#### **2.4.3.- Abonado de restitución.**

El abonado de restitución o mantenimiento, es aquel que pretende mantener la fertilidad del suelo, aportando a éste los elementos que ha perdido.

Para hacer un adecuado abonado de restitución, se debe hacer una estimación de las pérdidas anuales de elementos fertilizantes en el suelo por la extracción de los frutales.

Hay que tener en cuenta como tiene lugar la absorción de elementos a lo largo del ciclo vegetativo del peral:

1) **Nitrógeno**: Su absorción es prácticamente nula durante el período comprendido entre enero y marzo. La absorción por parte del frutal se inicia los primeros días de abril y continúa hasta alcanzar un máximo a mediados de agosto - mediados de septiembre, en torno a los 7 kg/ha, y posteriormente comienza a descender de forma progresiva hasta principios de octubre.

2) **Fósforo**: Al igual que en el caso del nitrógeno y del potasio, su absorción es prácticamente nula hasta mediados de abril. A partir de aquí, dicha absorción comienza a aumentar hasta alcanzar un máximo a mediados de julio, en torno a 3 kg/ha, y a partir de aquí comienza a disminuir de manera progresiva hasta mediados de noviembre.

3) **Potasio**: Su absorción no se inicia hasta mediados de abril. A partir de aquí comienza a aumentar hasta alcanzar un máximo a mediados de julio, en torno a los 9 kg/ha, y comienza a disminuir de forma progresiva hasta principios de octubre.

En resumen, se estima que la demanda de nutrientes es absorbida en un 10 % al inicio de la vegetación, el 60 % se asimila en la fase central de crecimiento, luego el 20 % hasta la recolección y el 10 % restante hasta la caída de las hojas.

De estas cantidades parte es aportada con el abonado de invierno y el resto con el de producción, en varias aportaciones repartidas durante el período de vegetación activa, mediante el sistema de fertirrigación.

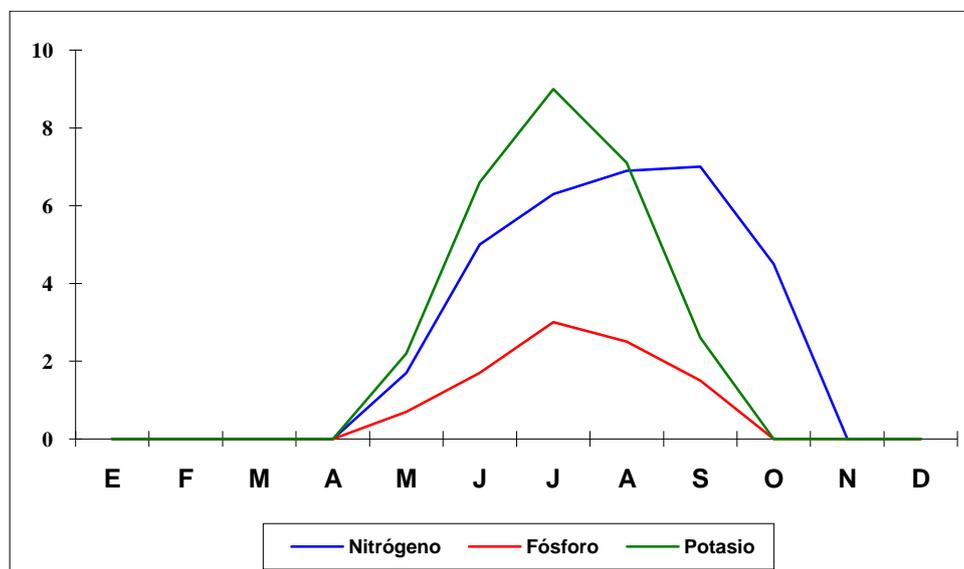


Gráfico 3. 2. Absorción de elementos en peral a lo largo del ciclo vegetativo.

#### 2.4.3.1.- Abonado orgánico.

Una vez establecido el no laboreo, la mineralización se prevé que tenga una tasa baja. Las hojas, frutos, y los restos de poda, serán aportaciones fijas de materia orgánica.

Con este abonado trataremos de restituir las pérdidas anuales de materia orgánica por mineralización del humus. Se estiman unas pérdidas de un 2%; con un nivel húmico en el suelo de 81 t/ha, las pérdidas húmicas anuales serán de 1620 kg humus/ha.

Dado que el estiércol posee un contenido de un 25 % de materia seca y un coeficiente de isohumificación del 40 %:

$$1\ 620\ \text{kg/ha} \times 1/0,4 \times 1/0,25 = 16\ 200\ \text{kg/ha y año.}$$

Como se realizarán aportaciones bianuales, la cantidad a aportar, incrementando el valor obtenido con el fin de elevar los valores iniciales, será de 35 t/ha cada dos años.

La aplicación de estiércol, va a suponer unas aportaciones de:

$$\text{Nitrógeno} = 35\ \text{t/ha} \times 4\ \text{UF/t} = 140\ \text{UF/ha}$$

$$\text{Fósforo} = 35 \text{ t/ha} \times 2 \text{ UF/t} = 70 \text{ UF/ha}$$

$$\text{Potasio} = 35 \text{ t/ha} \times 4 \text{ UF/t} = 140 \text{ UF/ha}$$

Teniendo en cuenta que la mineralización del estiércol tiene lugar en tres años, el primer año se considera una mineralización del 50%, por tanto, los aportes de macronutrientes serán:

$$\text{Nitrógeno} = 140 \times 0,5 = 70 \text{ UF/ha}$$

$$\text{Fósforo} = 70 \times 0,5 = 35 \text{ UF/ha}$$

$$\text{Potasio} = 140 \times 0,5 = 70 \text{ UF/ha}$$

#### 2.4.3.2.- Abonado mineral. Fertirrigación

El abonado mineral se aplicará mediante fertirrigación, es decir la fertilización a través del riego localizado. Para este sistema hay que destacar los siguientes aspectos.

- El agua de que disponemos, no nos va a plantear problemas a la hora de elegir el tipo de fertilizante (ver Anejo I: Agua).

- La fertilización comenzará después de iniciado el riego, procurando que finalice unos 20 minutos antes que el riego, de este modo se pueden lavar los elementos de la instalación.

- Debe tenerse en cuenta la compatibilidad entre los productos con los que se preparan las soluciones.

- Mientras más frecuente sea la fertirrigación, mejores resultados se obtienen.

Las necesidades o extracciones que tienen lugar por tonelada de fruta producida se estiman en:

$$\text{Nitrógeno} \cong 2,5 \text{ kg de N / t de fruta.}$$

$$\text{Fósforo} \cong 0,7 \text{ kg de P}_2\text{O}_5 \text{ / t de fruta.}$$

$$\text{Potasio} \cong 3 \text{ kg K}_2\text{O / t de fruta.}$$

Hay que tener en cuenta que a la salida de cada invierno se va a realizar un abonado de mantenimiento que se va a aportar al suelo, y el resto de unidades fertilizantes necesarias se van a aportar mediante fertirrigación aprovechando la instalación de riego.

Cuando la plantación este en pie, para la fertilización habrá que tener en cuenta los análisis foliares.

Las extracciones que tienen lugar por tonelada de fruta producida no van a ser consideradas durante los tres primeros años de la plantación, ya que las producciones son prácticamente nulas o despreciables en el 3º año.

### Calendario de abonado.

#### Año 0

En este año se realiza el abonado de pre-plantación en función del contenido de nutrientes del suelo, según los cálculos realizados en este mismo anejo.

El abonado de producción se realiza al principio de primavera con un abono de liberación lenta (aproximadamente 20 g por árbol, distribuidos manualmente según vamos colocando plantones).

#### Año 1

En el período de invierno no será necesaria ninguna aportación, ya que el abonado realizado en pre-plantación cumple las necesidades en nitrógeno, fósforo y potasio.

En el período vegetativo sería conveniente aportar entre 25-50 ud de nitrógeno por hectárea, pero teniendo en cuenta las 50 t/ha de estiércol aportadas en pre-plantación, sólo se considera necesario aportar unos 100 kg/ha de nitrato amónico cálcico del 26%; se realizarán dos o tres aplicaciones manuales, localizando dicho abono alrededor del árbol, ya que el sistema radicular no está desarrollado y puede no absorber los nutrientes necesarios.

#### Año 2

Las producciones de este año no serán tenidas en cuenta.

A finales del período, en el mes de octubre, se efectuará un abonado orgánico de 35 t/ha de estiércol.

Las necesidades brutas de este año, se estiman en: 50-75 UF de N, 30 UF de P y 75 UF de K.

Considerando los aportes de la estercoladura del año 0, las necesidades netas son las siguientes:

$$\text{Nitrógeno} = 75 - 50 = 25 \text{ UF/ha}; \quad 25/0,26 = 100 \text{ kg de NAC/ha}$$

$$\text{Fósforo} = 30 - 25 = 5 \text{ UF/ha}; \quad 5/0,18 = 30 \text{ kg de superfosfato/ha}$$

$$\text{Potasio} = 75 - 50 = 25 \text{ UF/ha}; \quad 25/0,6 \cong 50 \text{ kg de ClK/ha}$$

### Período de invierno

Durante el mes de marzo, se aportará la totalidad del fósforo y potasio, es decir, 50 kg/ha de superfosfato de cal del 18% y 100 kg/ha de cloruro potásico del 60%.

### Período vegetativo.

Se aportará la totalidad del nitrógeno mediante un abonado de 100 kg/ha de N.A.C. del 26% fraccionándolo en dos aplicaciones, la primera a finales de mayo y la segunda a finales de junio, localizando dicho abono en las proximidades del árbol.

### Año 3

Durante este año, la producción media esperada es de 5.000 kg/ha. Lo que traducido en extracciones viene a ser:

$$\text{Nitrógeno} = 5 \text{ t} \times 2,5 \text{ kg/t} = 12,5 \text{ kg de N/ha} \cong 15 \text{ UF/ha}$$

$$\text{Fósforo} = 5 \text{ t} \times 0,7 \text{ kg/t} = 3,5 \text{ kg de P}_2\text{O}_5 \cong 5 \text{ UF/ha}$$

$$\text{Potasio} = 5 \text{ t} \times 3 \text{ kg/t} = 15 \text{ kg de K}_2\text{O} \cong 15 \text{ UF/ha}$$

Las aportaciones de estas cantidades de macronutrientes suplirían las extracciones que los árboles realizan, sin embargo, en la práctica estas cantidades han de ser aumentadas, debido a la existencia de extracciones de nutrientes no productivas, fenómenos de lixiviación del nitrógeno, de fijación del  $\text{P}_2\text{O}_5$ , del  $\text{K}_2\text{O}$ , etc. El coeficiente de ponderación fijado, será de 2,5.

Las necesidades totales serán:

$$\text{Nitrógeno} = 40 \text{ UF/ha}$$

$$\text{Fósforo} = 15 \text{ UF/ha}$$

$$\text{Potasio} = 40 \text{ UF/ha}$$

Teniendo en cuenta los aportes de macroelementos de la estercoladura, que casi compensa las extracciones realizadas, las necesidades netas de abonado durante este año son:

a) *Nitrógeno* = 30 UF/ha, se aportarán 10 UF en el suelo y 20 UF en fertirrigación.

- En el suelo se va a utilizar N.A.C. del 26%, lo que va a suponer  $10 \text{ UF/ha} / 0,26 = 38,5 \text{ kg de N.A.C./ha} \cong 50 \text{ kg de N.A.C./ha}$

- En fertirrigación se va a utilizar nitrato amónico del 33,5% soluble:  $20 \text{ UF/ha} / 0,335 = 59,7 \text{ kg de N.A./ha} \cong 75 \text{ kg de N.A. } 33,5\% / \text{ha}$

b) *Fósforo* = 15 UF/ha. Se aportará todo en fertirrigación, para ello se va a utilizar fosfato monoamónico del 12% N y 61% en  $\text{P}_2\text{O}_5$ .

$$15 \text{ UF/ha} / 0,61 = 24,6 \text{ kg de fosfato/ha} \cong 30 \text{ kg de fosfato/ha}$$

c) *Potasio* = 30 UF/ha. Se aportarán 15 UF al suelo y 15 en fertirrigación.

- En el suelo: Se utilizará cloruro potásico del 60%, lo que va a suponer:  $15 \text{ UF/ha} / 0,60 = 25 \text{ kg/ha} \cong 30 \text{ kg de ClK/ha}$ .

- En fertirrigación: Se utilizará nitrato potásico del 13% N y 46%  $\text{K}_2\text{O}$ , lo que va a suponer:  $15 \text{ Uf/ha} / 0,46 = 32,6 \text{ kg/ha} \cong 40 \text{ kg de nitrato potásico/ha}$ .

#### Año 4

Durante este año, la producción media esperada es de 18000 kg/ha.

Conferencia = 20 000 kg/ha

Max Red Barlett = 12 000 kg/ha

Ercolini = 20 000 kg/ha

Lo que traducido en extracciones viene a ser:

Nitrógeno =  $18 \text{ t} \times 2,5 \text{ kg/t} = 45 \text{ kg de N/ha} \cong 45 \text{ UF/ha}$

Fósforo =  $18 \text{ t} \times 0,7 \text{ kg/t} = 12,6 \text{ kg de } \text{P}_2\text{O}_5 \cong 13 \text{ UF/ha}$

Potasio =  $18 \text{ t} \times 3 \text{ kg/t} = 54 \text{ kg de } \text{K}_2\text{O} \cong 54 \text{ UF/ha}$

Multiplicamos estas cantidades por un coeficiente de 2,5 para las aplicaciones de invierno y de 1,2 para la fertirrigación (debido a su mayor eficacia), y restamos las aportaciones por mineralización de la materia orgánica.

La cubierta vegetal de las calles, que hasta este año no existía, se debe tener en cuenta a partir de ahora. Se estima que dicha cubierta tiene unas necesidades por hectárea de 50 unidades de nitrógeno y que, el fósforo y potasio extraídos por la misma son restituidos al incorporarse al suelo con las siegas.

Se combinarán aportaciones al suelo a la salida del invierno y aportaciones mediante fertirrigación como en el año anterior.

a) *Nitrógeno* = 80 UF/ha, se aportarán 25 UF en el suelo y 55 UF en fertirrigación.

- En el suelo se va a utilizar N.A.C. del 26%, lo que va a suponer  $25 \text{ UF/ha} / 0,26 = 96,1 \text{ kg de N.A.C./ha} \cong 100 \text{ kg de N.A.C./ha}$ .

- En fertirrigación: Se va a utilizar nitrato amónico del 33,5% soluble:  $55 \text{ UF/ha} / 0,335 = 164,2 \text{ kg de N.A./ha} \cong 175 \text{ kg de N.A. } 33,5\% / \text{ha}$ .

b) Fósforo = 25 UF/ha. Se aportarán 10 UF al suelo y 15 UF en fertirrigación.

- En el suelo: Se utilizará superfosfato de cal del 18%. La dosis a utilizar será:  $10 \text{ UF/ha} / 0,18 = 55,6 \text{ kg/ha} \cong 75 \text{ kg de superfosfato} / \text{ha}$ .

- En fertirrigación: Se utilizará fosfato monoamónico del 61%. La dosis a utilizar será:  $15 \text{ UF/ha} / 0,61 = 24,59 \text{ kg/ha} \cong 30 \text{ kg de fosfato monoamónico} / \text{ha}$ .

c) Potasio = 50 UF/ha. Se aportarán 30 UF al suelo y 20 en fertirrigación.

- En el suelo: Se utilizará cloruro potásico del 60%, lo que va a suponer:  $30 \text{ UF/ha} / 0,60 = 50 \text{ kg/ha} \cong 60 \text{ kg de ClK/ha}$ .

- En fertirrigación: Se utilizará nitrato potásico del 13% N y 46%  $\text{K}_2\text{O}$ , lo que va a suponer:  $20 \text{ UF/ha} / 0,46 = 43,5 \text{ kg/ha} \cong 50 \text{ kg de nitrato potásico / ha}$ .

#### Año 5

Durante este año, la producción media esperada es de 35 000 kg/ha.

Conferencia = 35 000 kg/ha

Max Red Barlett = 35 000 kg/ha

Ercolini = 35 000 kg/ha

Lo que traducido en extracciones viene a ser:

Nitrógeno =  $35 \text{ t} \times 2,5 \text{ kg/t} = 87,5 \text{ kg de N/ha} \cong 88 \text{ UF/ha}$

Fósforo =  $35 \text{ t} \times 0,7 \text{ kg/t} = 24,5 \text{ kg de } \text{P}_2\text{O}_5 \cong 25 \text{ UF/ha}$

Potasio =  $35 \text{ t} \times 3 \text{ kg/t} = 105 \text{ kg de } \text{K}_2\text{O} \cong 105 \text{ UF/ha}$

Multiplicamos estas cantidades por un coeficiente de 2,5 para las aplicaciones de invierno y de 1,2 para la fertirrigación (debido a su mayor eficiencia), añadimos las extracciones de nitrógeno que realiza la pradera y restamos las aportaciones por mineralización de la materia orgánica.

Se combinarán aportaciones al suelo a la salida del invierno y aportaciones mediante fertirrigación como en el año anterior.

a) *Nitrógeno* = 110 UF/ha, se aportarán 30 UF en el suelo y 80 UF en fertirrigación.

- En el suelo se va a utilizar N.A.C. del 26%, lo que va a suponer  $30 \text{ UF/ha} / 0,26 = 115,4 \text{ kg de N.A.C./ha} \cong 125 \text{ kg de N.A.C./ha}$ .

- En fertirrigación: Se va a utilizar nitrato amónico del 33,5% soluble:  $80 \text{ UF/ha} / 0,335 = 238,9 \text{ kg de N.A./ha} \cong 250 \text{ kg de N.A. } 33,5\% / \text{ha}$ .

b) Fósforo = 35 UF/ha. Se aportarán 20 UF al suelo y 15 UF en fertirrigación.

- En el suelo: Se utilizará superfosfato de cal del 18%. La dosis a utilizar será:  $20 \text{ UF/ha} / 0,18 = 111,1 \text{ kg/ha} \cong 125 \text{ kg de superfosfato / ha}$ .

- En fertirrigación: Se utilizará fosfato monoamónico del 61%. La dosis a utilizar será:  $15 \text{ UF/ha} / 0,61 = 24,6 \text{ kg/ha} \cong 30 \text{ kg de fosfato monoamónico / ha}$ .

c) Potasio = 100 UF/ha. Se aportarán 65 UF al suelo y 35 en fertirrigación.

- En el suelo: Se utilizará cloruro potásico del 60%, lo que va a suponer:  $65 \text{ UF/ha} / 0,60 = 108,33 \text{ kg/ha} \cong 125 \text{ kg de ClK/ha}$ .

- En fertirrigación: Se utilizará nitrato potásico del 13% N y 46%  $\text{K}_2\text{O}$ , lo que va a suponer:  $35 \text{ Uf/ha} / 0,46 = 76,1 \text{ kg/ha} \cong 90 \text{ kg de nitrato potásico / ha}$ .

#### Año 6 y siguientes:

Durante este año, la producción media esperada es de 44 000 kg/ha.

Conferencia = 35 000 kg/ha

Max Red Barlett = 52 000 kg/ha

Ercolini = 52 000 kg/ha

Lo que traducido en extracciones viene a ser:

Nitrógeno =  $44 \text{ t} \times 2,5 \text{ kg/t} = 110 \text{ kg de N/ha} \cong 110 \text{ UF/ha}$

Fósforo =  $44 \text{ t} \times 0,7 \text{ kg/t} = 30,8 \text{ kg de } \text{P}_2\text{O}_5 \cong 31 \text{ UF/ha}$

Potasio =  $44 \text{ t} \times 3 \text{ kg/t} = 132 \text{ kg de } \text{K}_2\text{O} \cong 132 \text{ UF/ha}$

Multiplicamos estas cantidades por un coeficiente de 2,5 para las aplicaciones de invierno y de 1,2 para la fertirrigación, añadimos las extracciones de nitrógeno que realiza la pradera y restamos las aportaciones por mineralización de la materia orgánica.

Se combinarán aportaciones al suelo a la salida del invierno y aportaciones mediante fertirrigación como en el año anterior.

a) *Nitrógeno* = 135 UF/ha, se aportarán 40 UF en el suelo y 95 UF en fertirrigación.

- En el suelo se va a utilizar N.A.C. del 26%, lo que va a suponer  $40 \text{ UF/ha} / 0,26 = 153,85 \text{ kg de N.A.C./ha} \cong 175 \text{ kg de N.A.C. / ha}$ .

- En fertirrigación: Se va a utilizar nitrato amónico del 33,5% soluble:  $95 \text{ UF/ha} / 0,335 = 283,6 \text{ kg de N.A./ha} \cong 300 \text{ kg de N.A. } 33,5\% / \text{ha}$ .

b) *Fósforo* = 45 UF/ha. Se aportarán 25 UF al suelo y 20 UF en fertirrigación.

- En el suelo: Se utilizará superfosfato de cal del 18%. La dosis a utilizar será:  $25 \text{ UF/ha} / 0,18 = 138,9 \text{ kg/ha} \cong 150 \text{ kg de superfosfato / ha}$ .

- En fertirrigación: Se utilizará fosfato monoamónico del 61%. La dosis a utilizar será:  $20 \text{ UF/ha} / 0,61 = 32,8 \text{ kg/ha} \cong 40 \text{ kg de fosfato monoamónico / ha}$ .

c) *Potasio* = 130 UF/ha. Se aportarán 80 UF al suelo y 50 en fertirrigación.

- En el suelo: Se utilizará cloruro potásico del 60%, lo que va a suponer:  $80 \text{ UF/ha} / 0,60 = 133,3 \text{ kg/ha} \cong 150 \text{ kg de ClK} / \text{ha}$ .

- En fertirrigación: Se utilizará nitrato potásico del 13% N y 46%  $\text{K}_2\text{O}$ , lo que va a suponer:  $50 \text{ Uf/ha} / 0,46 = 108,7 \text{ kg/ha} \cong 125 \text{ kg de nitrato potásico} / \text{ha}$ .

#### Características de los abonos utilizados en fertirrigación:

- Abono nitrogenado: *Nitrato Amónico*.

Riqueza: 33,5%.

Solubilidad: 1630 g/l.

- Abono fosforado: *Fosfato Monoamónico*.

Riqueza: 60% en  $\text{P}_2\text{O}_5$  y 12% en N.

Solubilidad: 227 g/l.

- Abono potásico: *Nitrato Potásico*.

Riqueza: 46% en  $\text{K}_2\text{O}$  y 13% en N.

Solubilidad: 257 g/l.

Los tres abonos elegidos son solubles y su mezcla no precipita sales insolubles, por lo que se pueden aplicar conjuntamente a través del riego.

#### Épocas de aplicación.

Las épocas más recomendables para aplicación en fertirrigación son:

- Primavera - pre-floración - crecimiento de frutos: 40% dosis anual.

- Verano - cuajado de frutos - acumulación de reservas - crecimiento vegetativo: 40% dosis anual.

- Otoño - acumulación de reservas: 20% dosis anual.

#### **2.4.3.3.- Consideraciones acerca de otros nutrientes.**

-Cobre, zinc, manganeso y boro: No se prevén carencias, ya que la acidez no es extrema y existe algo de caliza activa.

- Azufre: A pesar del bajo contenido en materia orgánica, su presencia en los formulados de otros nutrientes debe ser suficiente para que no se presenten carencias.

- Molibdeno y boro: Pueden aparecer carencias que deben corregirse por vía foliar o por aplicación directa al suelo.

## 2.4.4.- Cuadro resumen de abonado

Tabla 3. 1. Necesidades de abonado en pre-plantación.

Época	Abonado	
Septiembre-octubre	<b>Abonado orgánico</b> 50 t/ha de estiércol	<b>Cantidades totales</b> 650 t de estiércol
	<b>Abonado mineral</b>	<b>Cantidades totales</b>
Octubre	600 kg/ha de dolomita	7800 kg de dolomita
	400 kg/ha de superfosfato de cal 18%	5200 kg de superfosfato 18%
	500 kg/ha de cloruro potásico 60%	6500 kg de cloruro potásico 60%

Tabla 3. 2. Dosis generales de abonado.

7 AÑO	DOSIS (en UF)		
	UF de N	UF de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	UF de K <sub>2</sub> O
1º	25	0	0
2º	25	5	25
3º	30	15	30
4º	80	25	50
5º	110	35	100
4 y siguientes	135	45	130

Tabla 54: Dosis generales de abonado.

## 2.5.- Tratamientos fitosanitarios.

### 2.5.1.- Introducción.

El peral se puede ver afectado por un elevado número de plagas y enfermedades, en función de las condiciones climáticas de la zona y del estado fisiológico del árbol.

El estudio de dichas plagas y enfermedades se va a limitar a las más comunes de la comarca, en este caso, la zona de "El Bierzo".

## **2.5.2.- Plagas mas frecuentes.**

### **ARAÑA ROJA (*Panonychus ulmi*)**

Son ácaros, de la familia Tetranychidae.

**Daños:** Produce una decoloración de las hojas y luego atabacado, lo que trae como consecuencia una reducción de la actividad clorofílica que produce una depresión de la vegetación y en casos graves una caída prematura de las hojas.

**Lucha:** Los métodos de lucha consisten en un uso equilibrado del riego, la poda y los abonos, así como procurar no utilizar productos químicos que favorezcan su aparición, eliminando predadores naturales. Si todo esto no es suficiente debemos realizar tratamientos específicos.

Si durante el invierno se observan sobre la madera puestas de huevos de araña roja, convendrá realizar un tratamiento en febrero o marzo con *Aceite de parafina* o *Clofentezine*, mojando bien toda la planta, sobre todo la zona de inserción de las ramas. De seguir las infestaciones, se realizará, durante la caída de pétalos, un segundo tratamiento a base de *Abamectina* o *Acrinatrín*.

A finales de la eclosión de los huevos de invierno puede emplearse *Hexytiázox*.

### **PSILA DEL PERAL (*Psylla pirii*):**

Son homópteros, de la familia Psyllidae.

**Daños:** En los árboles afectados se observan colonias de larvas en los extremos de los brotes en crecimiento y gotas de melaza; sobre ésta suelen aparecer manchas de color oscuro denominadas fumaginas.

Los daños son de dos tipos: Las picaduras, tanto de larvas como de adultos, que pueden provocar deformaciones y defoliaciones importantes, y la melaza, tanto sólo como asociada con la fumagina, puede provocar necrosis en las hojas, los brotes, las ramas y los frutos, que deprecian los mismos y debilitan el árbol.

**Lucha:** La lucha química debe respetar la fauna auxiliar y eliminar las formas invernantes de esta plaga. Esto se consigue haciendo un tratamiento en el invierno contra las hembras invernantes a punto de realizar la puesta, y utilizando productos específicos contra las larvas de la 1ª generación, justo antes o después de la floración. La utilización de disolventes contra la melaza mejora la acción de los insecticidas.

Ovicidas: Fenpiroximato.

Larvicidas: Abamectina.

Invierno: Alfa-cipermetrin, Cipermetrín, Deltametetrín.

### **PULGON CENICIENTO (*Dysaphis pyri*) Y VERDE (*Aphis pomi*):**

Son homópteros, de la familia Aphididae.

Daños: Las hojas afectadas toman una coloración amarillenta y se enrollan hacia la parte inferior en donde se encuentran las colonias de pulgones, posteriormente las hojas toman un aspecto blanquecino debido a la cerosidad que desprenden observándose también gran cantidad de melaza que provoca la aparición de hongos del tipo negrilla y fumagina.

Los daños originados por estas plagas repercuten negativamente sobre el cuajado, evitando que crezcan los frutos, deformándolos y haciéndolos caer prematuramente. Si el ataque es fuerte los brotes pueden llegar a secarse y el árbol sufre un fuerte parón vegetativo.

Lucha: La lucha química es actualmente la más utilizada y efectiva contra esta plaga. Los tratamientos serían:

Estado A - B

1% de corimbos ocupados Pirimicarb/Kilpec

A partir de fruto cuajado Pirimicarb

PIOJO DE SAN JOSÉ (*Quadraspidiotus perniciosus*):

Homóptero de la familia Diaspididae.

Daños: Sus ataques se manifiestan en hojas, ramas, flores y frutos produciendo en estos últimos una depreciación total debido a las aureolas rojizas que se producen en la epidermis de los mismos.

Los daños son debidos a la inyección de saliva tóxica en la zona atacada. En los frutos, hace que se menosprecien y puede, incluso, impedir su comercialización.

Lucha: Existen dos medios de lucha:

- Indirectos: Eliminación de árboles situados en linderos y empleo de plantones exentos de plaga, que vengan certificados del vivero, pudiendo incluso para mayor seguridad, sumergirlos antes de realizar la plantación en aceite amarillo.

- Directos: El control se basa en iniciar el período vegetativo con bajo nivel de plaga, con la finalidad de llegar a la cosecha sin daños, por lo que en caso de superarse el umbral en los controles de invierno, deberán realizarse dos tratamientos que se situarán entre el período de reposo invernal y pre-floración.

Las alternativas disponibles son Aceite de Parafina + Fenoxicarb o Polisulfuro de Calcio, de las que se elegirán dos en función de su polivalencia para otras plagas presentes y su fitotoxicidad para la planta en determinados estadios, respetando los plazos de espera entre mixtura y aceites.

En prefloración además se aplicará *Piriproxifen* al 10 %.

Posteriormente, en estado D-E se hace un tratamiento a base de Aceite de parafina.

### CARPOCAPSA O BARRENADOR DE LOS FRUTOS (*Cydia pomonella*):

Es un lepidóptero, de la familia Tortricidae.

Daños: Los síntomas se manifiestan en los frutos, cuando la larva penetra en ellos expulsa sus excrementos al exterior formando un característico serrín de color rojizo.

En plantaciones poco cuidadas sus ataques pueden ser importantes ya que producen la caída y depreciación total del fruto con las consiguientes pérdidas económicas, además por el punto de penetración, se facilita la entrada de hongos.

Lucha: Como medios de lucha química se recomienda la utilización de insecticidas de ingestión y contacto, depositados en los frutos antes del inicio de la penetración por las orugas.

En caso de superarse el umbral de tolerancia se aconseja tratar con productos ovicidas selectivos, de baja toxicidad, como son Diflubenzuron, Hexaflumuron, Fosmet y Teflubenzuron, Alpha cipermetrin 10%, Betaciflutrin 2,5%, Ciflutrin 5%, Cipermetrin 20 % . Si se opta por un producto larvicida, hay que tratar al inicio de la eclosión con Fosalone.

### 2.5.3.- Enfermedades más frecuentes.

#### CHANCRO O CANCER (*Nectria galligena*):

Daños: Provoca la desecación de botones y ramas jóvenes, así como unas deformaciones en ramas grandes que van dejando la madera al descubierto interrumpiendo el paso de la savia que termina con la muerte de la rama.

Lucha: La lucha química debe ser preventiva, debiéndose intervenir a la caída de la hoja con productos cúpricos, realizando dos aplicaciones en plantaciones fuertemente afectadas, y a partir del desborre con compuestos cúpricos o benzimidazoles, Carbendazima 50 %, Tiabendazol 60 %..

#### MOTEADO O ROÑA (*Venturia pirina*):

Daños: Los daños más importantes son manchas en frutos y hojas, deformaciones e incluso agrietado en frutos con la consiguiente pérdida de valor comercial, chancros en las ramas e imposibilidad de conservación.

Lucha: Con el fin de iniciar el período vegetativo con la menor cantidad posible de inóculo, se realizan tratamientos a base de compuestos cúpricos (*oxicloruro de cobre, sulfato de cobre*) durante el período otoño-invierno, en caída de hojas, en los meses de enero-febrero y en pre-floración.

Es aconsejable alternar el tipo de productos sistémicos o penetrantes, para evitar la aparición de resistencias cruzadas. Así se aconseja utilizar durante el período vegetativo productos como *Tiram 50%, Carbendazima 50%, Captan o Ziram 76%*.

### PODREDUMBRE DEL CUELLO (*Phytophthora captorum*)

Daños: Destruye los vasos de savia elaborada provocando la muerte más o menos lenta del árbol.

Lucha: Cuando la enfermedad está en sus inicios puede evitarse su desarrollo descalzando el árbol hasta dejar al descubierto las raíces principales. Las partes infectadas se deben sanear y desinfectar después con compuestos cúpricos.

### PSEUDOMONAS SYRINGAE (*Pseudomonas syringae*):

Daños: Sensibilidad a heladas y destrucción de yemas; muerte de ramas y depresión vegetal del árbol y pérdida de cantidad y calidad del fruto.

Lucha: a la caída de hojas-desborre, se emplearán compuestos cúpricos y a la caída pétalos- fruto en crecimiento, compuestos cúpricos o Kasugamicina, teniendo en cuenta que no se deben repetir tratamientos con Kasugamicina.

### 2.5.4.- Calendario de tratamientos y productos a emplear.

El calendario de tratamientos que vamos a establecer no pretende, la eliminación total de los parásitos que afectan a la plantación, lo cual conllevaría un elevado coste económico y un seguro desequilibrio a largo plazo. Hemos tratado de mantener un equilibrio entre parásitos y buena producción, realizando un control de las poblaciones a partir de las cuales el peligro para las producciones es grande.

Para establecer el calendario de tratamientos, se han tenido en cuenta los siguientes principios:

- Ejecución del menor número de tratamientos posibles.
- Dosis bajas, pero efectivas.
- Productos lo menos tóxicos posibles.

Para obtener buenos resultados, deben seguirse las siguientes directrices.

- Conocimiento de los estados fenológico del peral en la zona.
- Conocimiento de los parásitos y su biología.
- Conocimiento de los productos fitosanitarios a emplear.
- Vigilar los resultados obtenidos y efectuar las modificaciones necesarias.
- Controlar y conocer las posibles resistencias que pudieran aparecer.

A continuación se describen las épocas de tratamiento así como los productos indicados para cada plaga o enfermedad y dosis a aplicar.

Para una mejor comprensión del calendario de tratamientos, en la página siguiente figura un cuadro con los distintos estados fenológicos del peral.

### ESTADOS FENOLÓGICOS DEL PERAL (Según Fleckinger)

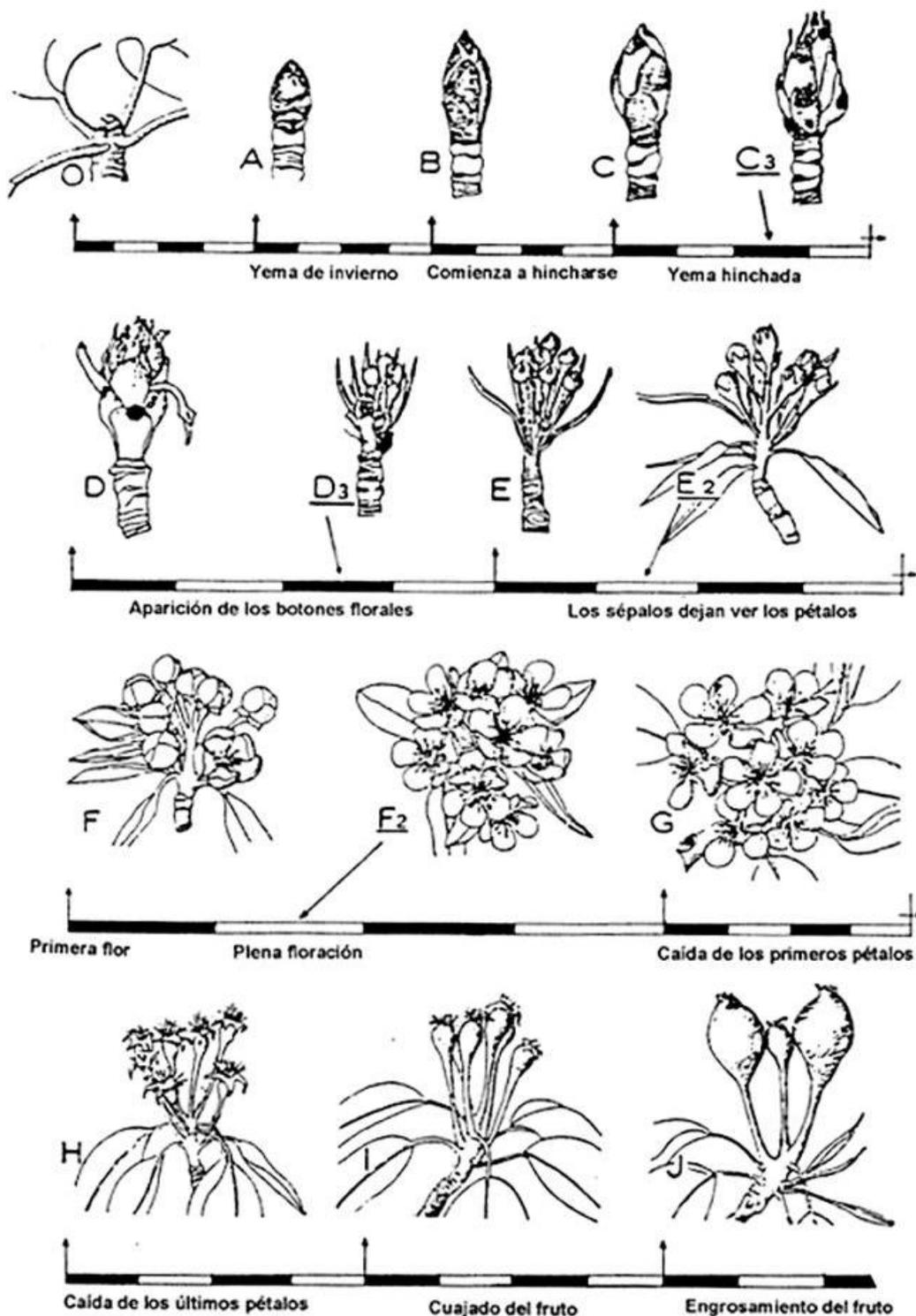


Gráfico 3. 3. Estados fenológicos del Peral.

**Tabla 3. 3. Calendario de Tratamientos.**

Época / Estado	Plaga / Enfermedad	Materia activa	Dosis
15 enero-15 febrero. Estado A-B. Yema de invierno reposo- comienzo crecimiento de yemas	Piojo, psila, puestas de araña y pulgones, pseudomonas y otros hongos	Tipo FULMIT Especial + Cobre 50%. WP. Tipo CUPRAVIT	35 l/ha 500 g/ha 5 kg/ha
1 - 10 marzo E. Prefloración	Moteado	Tiram 80% WP. Tipo THIANOSAN Express	0,2-0,3% 2,5 kg/ha
20 - 30 marzo F2. Floración	Moteado	Flint 50 % Trifloxistrobin 50 %	125 g/hl 1,25 kg/ha
20 - 30 abril G-H. Caída de pétalos	Moteado	Tiram 80% p/v. WP. Tipo THIANOSAN Flo	350 g/hl 3,5 kg/ha
1 - 10 mayo	Araña roja, minadora y psila	Abamectina 3,37% p/v. EC. Odin + Aceite de verano 83% p/v. EC. Tipo OLIOCIN Autoem. Imidacloprid 20 %	40 cc/hl 0,4 l/ha 250 cc/hl 2,5 l/ha 0,05%
10 - 20 mayo	1ª generación de Carpocapsa y Pulgones	Thiacloprid 48 %. Imidacloprid 20 %	0,03% 0,05%
10 - 20 junio Desarrollo del fruto	Pulgones	Thiacloprid 48 %. 15% Thicloprid + 2% Deltametrin	0,03% 50-60 ml/hl
10 - 20 agosto Desarrollo del fruto	Carpocapsa, Acaros	Metoxifenocida 24 %	0,04%
15 - 30 octubre. Caída de la hoja	Moteado, monilia, pseudomonas	Cobre 50%. WP. Tipo CUPRAVIT 20% Mancozeb + 30 % Oxicloruro de Cu	600 g/hl 6 kg/ha 0,-0,5 %

Significado de las abreviaturas:

p/v: En relación peso/volumen.

EC: Concentrado emulsionable.

SC: Suspensión coloidal.

WP: Polvo mojable.

Los productos recomendados en el cuadro anterior son, productos comercializados por varias casas comerciales, siendo la concentración indicada la más usual para cada uno de ellos, pudiéndose, por tanto, emplear otras concentraciones o productos de similar actuación.

Sea cual sea el producto a utilizar, hay que prestar especial atención a las dosis a aplicar así como los plazos de seguridad de cada uno de ellos.

La cantidad de caldo a utilizar varía según el año, en los primeros años de la vida del árbol se emplearán cantidades menores de caldo, para ir aumentando progresivamente dicha cantidad según pasan los años; al igual ocurre con las dosis para un mismo año, comenzándose con dosis pequeñas, que se irán incrementando a medida que discurre el año:

- El primer año: 50-400 l/ha
- El segundo año: 400-700 l/ha
- El tercer año: 700-1000 l/ha
- El cuarto y siguientes: 1000 l/ha

Debe considerarse que no hay que establecer un calendario rígido o fijo de tratamientos, sino que en función de los factores que influyan en el desarrollo de los parásitos, adaptar el mínimo de intervenciones para mantener un control adecuado de los mismos.

Los tratamientos fitosanitarios se realizaran por medio de un atomizador de 2.000 l de capacidad, arrastrado, y accionado por la toma de fuerza, del tractor.

### **2.5.5.- Control de malas hierbas.**

Como se vio en el apartado de Mantenimiento del suelo, el tratamiento herbicida será aplicado en las filas de árboles a partir del tercer año.

Se realizarán dos tratamientos, uno en preemergencia y otro en post-emergencia de las malas hierbas.

#### **2.5.5.1.- Especies presentes en la explotación.**

Entre las especies presentes en la explotación, debido a su abundancia o incidencia especialmente negativa sobre el cultivo a implantar, convendrá prestar especial atención a las siguientes:

Amarantaceae: *Amaranthus albus* L. (Amaranto).

Chenopodiaceae: *Chenopodium album* L. (Cenizo).

Compositae: *Anacyclus radiatus* Loisel. (Pajito amarillo).

*Anthemis mixta* .L (Manzanilla silvestre)

*Cirsium arvense Scopoli.* (Cardo)

*Senecio vulgaris L.* (Hierba cana).

*Sonchus asper L.* (Cerraja).

Convolvulaceae: *Convolvulus arvensis L.* (Corregüela).

Cruciferae: *Capsella bursa-pastoris L.* (Zurrón de pastor).

*Raphanus raphanistrum L.* (Rabaniza).

*Sinapis arvensis L.* (Mostaza).

Fumariaceae: *Fumaria officinalis L.* (Palomilla).

Gramineae: *Avena fatua L.* (Avena loca).

*Cynodon dactylon Rich.* (Gr.ama).

*Dactylis glomerata L.* (Dactilo).

Papaveraceae: *Papaver rhoeas L.* (Amapola).

Polygonaceae: *Polygonum aviculare L.* (Cien nudos).

*Rumex crispus L.* (Acedera).

Primulaceae: *Anagallis arvensis L.* (Andagallo).

Solanaceae: *Solanum nigrum L.* (Tomatillo del diablo).

Umbelíferas: *Daucus carota L.* (Zanahoria silvestre).

Urticaceas: *Urtica dioica L.* (Ortiga).

#### **2.5.5.2.- Herbicidas a utilizar.**

La resistencia del peral a los herbicidas es bastante buena, y no suelen aparecer problemas, siempre y cuando se usen herbicidas compatibles y poco agresivos con las especies frutales.

En la explotación, a partir del tercer año de vida de la plantación, se recurrirá a la aplicación de dos tratamientos herbicidas en cada campaña, uno en preemergencia y otro en postemergencia. Dichos tratamientos serán:

1. En el tratamiento de preemergencia se usará como materia activa Amitro 24% + Tiocianato amónico 21%, actúa por absorción foliar y por contacto sobre mono y dicotiledóneas anuales y perennes. Es característico por su capacidad antigerminativa, y por ser un herbicida no selectivo.

Conviene alternar el uso de este herbicida con el de otros productos, como el Diflufenican 50%, para evitar apariciones de resistencias e inversiones de flora, como en el caso de *convolvulus sp.*, *malva sp.*, *urtica dioica* y *solanum dulcamara*, aunque con la aplicación en postemergencia del Glifosato, no debe presentarse ningún problema.

2. El tratamiento de postemergencia se realizará de mediados de mayo a mediados de junio, en función del estado de la vegetación espontánea; siendo necesario, que el suelo esté seco y no se prevean lluvias. Se utilizará como materia activa el Glifosato 36% SL. tipo ROUNDUP plus. Se presenta como concentrado soluble y actúa por traslocación.

Está recomendado en el control de monocotiledóneas y dicotiledóneas anuales. A mayor desarrollo foliar de las malas hierbas, deberá incrementarse la dosis de aplicación del producto. La dosis de aplicación es de 3-12 l/ha, según flora y desarrollo.

Debe aplicarse a plantaciones mayores de 3 años; y en tratamiento dirigido sin mojar las partes verdes. Se emplearán volúmenes bajos de producto concentrado.

Los tratamientos y productos pueden cambiar a lo largo de la vida de la plantación, teniendo en cuenta que puede variar la flora existente o surgir nuevos productos herbicidas que ofrezcan más ventajas.

Otro programa de tratamientos que se podría llevar a cabo en la explotación, sería a base de una aplicación *Aminotriazol* pero en nuestro caso quedan desaconsejado, debido a que producen problemas de fitotoxicidad cuando el peral va injertado sobre membrillero, patrón que utilizamos en nuestra explotación.

Para la realización de los tratamientos, se empleará un pulverizador hidráulico suspendido de 400 l de capacidad, accionado por la toma de fuerza del tractor, con una barra trasera, y en cada extremo se colocará una boquilla pulverizadora.

### 2.5.5.3.- Dosis y necesidades.

Tabla 3. 4. Dosis de tratamientos.

Tratamiento y fecha	Materia activa producto comercial	Dosis
Primer tratamiento: Medios - finales de marzo	Amitro 24% + Tiocianato amónico 21% Oxadiazón 25%	6 l/ha 8l/ha
Segundo tratamiento: Finales mayo - mediados junio	Glifosato 36% Tipo ROUNDUP plus	6 l/ha

El primer año de tratamiento, es decir, el tercero de la vida de la plantación, no se darán las dosis completas de herbicidas, sino sólo el 40% de las mismas, debido a que los árboles en esta fase de desarrollo no deben recibir dosis tan elevadas de este tipo de productos.

El segundo año de tratamiento, es decir, el 4º de vida de la plantación, ya se empezarán a aplicar las dosis totales calculadas, las cuales se mantendrán durante toda la vida de la plantación.

## **2.6.- Recolección y comercialización.**

### **2.6.1.- Introducción.**

Con la labor de recolección culmina el ciclo de producción, cuyo objeto ha sido la obtención de altas producciones y fruta de calidad.

La recolección debe llevarse a cabo en el momento óptimo y con la técnica más adecuada, para que la fruta no sufra daño y se preserve su calidad.

En el caso de la pera conferencia, la recolección se realizará en el momento que el titular de la marca determine, en función del tamaño de los frutos, dureza de la carne y riqueza en azúcar.

### **2.6.2.- Época de recolección**

A la hora de determinar la época de recolección se persiguen dos intereses básicos; la calidad gustativa de la fruta y su buena conservación. En el estado de madurez se produce la simultaneidad de estos dos intereses principales, ya que el contenido de azúcar es suficiente para que la calidad gustativa sea la adecuada, y la dureza es la necesaria para garantizar una buena y larga conservación.

Las peras son frutos climatéricos, siendo necesario recolectarlas de 3 a 5 días antes del máximo climatérico (máxima actividad respiratoria), próximo a la madurez de consumo.

Los índices más usados para la determinación de la época de recolección son:

#### **Índices físicos y fisiológicos:**

- Dureza de la pulpa.
- Facilidad de desprendimiento del fruto.
- Calibre y peso del fruto.
- Coloración de la epidermis, la pulpa, y las semillas.

#### **Índices meteorológicos o climáticos:**

- Días transcurridos entre floración y madurez.
- Unidades de calor.

#### **Índices químicos:**

- Contenido en azúcares.

- Contenido en ácidos (acidez expresada en gr/l de ácido málico).
- Índice refractométrico o grados Brix medido con refractómetro.
- Presencia de almidón medido con la solución de Lugol.

El conocimiento de estos índices es fundamental para asegurar la calidad de la recolección. Por tanto, la época de recolección puede variar de unos años a otros dependiendo de las condiciones climáticas específicas del año.

Las épocas de recolección más normales para las especies que constituyen la plantación son:

- Conferencia: Desde finales de agosto a mediados de septiembre.
- Red Bartlett: Principios a finales de agosto.
- Ercolini: Desde finales de julio a mediados agosto.

Los valores de recolección en pera conferencia se situarán, según el reglamento de la marca de garantía Pera Conferencia del Bierzo, en una penetromía de entre 11 y 17 libras, medidos con un pistón de 8 mm, y un nivel de azúcar mayor de 12,5º Brix o 115 g/l.

### **2.6.3.- Producciones esperadas.**

El segundo año no hay producción. En el tercer año los frutales comienzan a producir, pero las cantidades son prácticamente despreciables, ya que en este caso la recolección no es económicamente rentable. Puede ser necesaria la aplicación de giberelico a Conferencia para favorecer la producción.

En el siguiente cuadro se esquematizan los rendimientos esperados por hectárea durante los sucesivos años:

**Tabla 3. 5. Estimación de la producción.**

<b>Año</b>	<b>Variedad</b>	<b>Producción (kg/ha)</b>
3	Conferencia	5 000
	Max Red Bartlett	-
	Ercolini	5 000
4	Conferencia	20 000
	Max Red Bartlett	12 000
	Ercolini	20 000
5	Conferencia	35 000
	Max Red Bartlett	35 000
	Ercolini	35 000
6-18	Conferencia	35 000
	Max Red Bartlett	52 000
	Ercolini	52 000

Según el B.O.E. del 14 de noviembre de 2012, para la zona del Bierzo, el precio de Conferencia según el B.O.E. del 14 de noviembre de 2012 oscila entre 20 y 40 € los 100 kg, el de Red Bartlett entre 15 y 32 €/100 kg y el de Ercolini entre 27 y 54 €/100 kg; por lo que tomamos como media respectivamente 30, 24 y 24 €/100 kg.

#### **2.6.4.- Ejecución de la recolección.**

La recolección se realizará manualmente desde el suelo, recogiendo toda la fruta que haya a una altura inferior a 2 metros y mediante un remolque u otro tipo de plataforma unida al tractor la que se encuentre a una altura superior a la citada.

Previamente, se ha realizado la distribución de los palots por las calles de la parcela. Los palots son cajones grandes de madera, que poseen una capacidad aproximada de 300 kg y unas dimensiones de 105 x 105 x 75 cm; están provistos de un doble fondo por el que son levantados y distribuidos por una horquilla acoplada al tractor. Una vez que están llenos, los palots son recogidos por el tractor con horquilla, para cargarlos en camiones o remolques que llevan las peras a los almacenes.

Los operarios desde el suelo van recogiendo la fruta, la cogerán con toda la mano, con objeto de evitar magulladuras, y aplicando una ligera torsión. Cada uno va provisto de un cubo en el que va depositando las peras. En el momento en que el cubo está lleno, se descarga en los palots. Después el tractor con horquilla recoge los palots llenos.

Una vez recogidos todos los frutos que se alcanzan desde el suelo, se procede a la recolección de los frutos más altos. Para ello se utiliza un remolque al que se le han eliminado los laterales y que permite llevar a ocho operarios y seis palots. Una vez que los palots se llenan, son descargados en el otro remolque, que lleva las peras al almacén.

Los palots llenos se cargan en camiones o remolques y posteriormente se descargan en la Cooperativa.

Desde el suelo, se recoge el 65-70% de la fruta, y desde el remolque, el 30-35% restante. Con este sistema de recolección se consiguen rendimientos medios por jornada de trabajo en torno a 800-1000 kg de fruta por operario (incluidos tractoristas).

Además, en pera conferencia la marca de garantía nos obliga a:

La recolección se realizará como mínimo en dos pasadas.

Solo se recolectará, para la marca de garantía, la pera conferencia libre de manchas o deformaciones que tengan un calibre mínimo de 60 mm tanto para la categoría extra como para la categoría I.

El arranque del fruto debe realizarse justo en la intersección del pedúnculo con la rama.

#### **2.6.5.- Necesidades de mano de obra.**

La recolección de las peras desde el suelo se lleva a cabo por 2 equipos de 4 personas, mientras que para la recogida desde el remolque se emplearán 8 operarios. Además serán necesarios 2 tractoristas, uno que lleva el tractor con los operarios en la plataforma de recolección y otro, con otro tractor y remolque que vaya recogiendo los palots de las calles y del otro remolque, y los vaya llevando al almacén.

#### **2.6.6.- Comercialización.**

##### **2.6.6.1.- Importancia del cultivo.**

En España, la producción de la comunidad autónoma de Castilla y León solo representa un 1,4% de la producción nacional.

En León la zona con más tradición frutícola es "El Bierzo", debido a su favorable clima. De las 768 ha de peral que se cultivan en Castilla y León, 240 ha se destinan a la producción de la marca de garantía Pera Conferencia del Bierzo.

En el año 2012 la campaña de fruta en El Bierzo tuvo un descenso de producción debido a las condiciones meteorológicas, se obtuvo una cosecha de 1700 toneladas de manzana reineta con D.O. frente a las 3300 toneladas del 2011, sin embargo la pera conferencia tuvo un descenso menos pronunciado, obtuvo una cosecha de 9380 toneladas, frente aproximadamente las 10000 toneladas del 2011, las otras especies frutales cerezo con una producción aproximada 3000 toneladas, de las cuales 100 toneladas fueron comercializadas con marca del bierzo y ciruelo y melocotón que entre los dos producen aproximadamente 500 toneladas anuales.

Por otro lado, otras variedades más cultivadas de pera en El Bierzo son General Leclerc, Max Red Barlett, Passa Crassana, Morettini y Ercolini.

### **2.6.6.2.- La calidad de la fruta.**

Los criterios de valoración de la calidad de la fruta son difíciles de establecer debido a los diferentes puntos de vista existentes entre productores, comerciantes y consumidores.

A los comerciantes les interesa un buen calibre, color, forma y, resistencia a las manipulaciones; a los consumidores les interesa más el sabor, aroma y el valor dietético; sin embargo a los productores les interesa una buena productividad y buscan la simplificación de la gestión para el logro de la máxima economicidad.

El productor tiene que esforzarse al máximo en combinar producciones suficientemente altas para que le resulten económicas, con un mínimo cualitativo que le permita comerciar con facilidad esas producciones.

El objetivo principal es obtener una calidad óptima y mantenerla a través de una rápida y adecuada frigo-conservación; todo ello con una comercialización adecuada que fomente el consumo y asegure la rentabilidad de las producciones.

Existen una serie de parámetros cualitativos, que son exigidos en la actualidad, que determinan la calidad de la fruta:

#### Parámetros comerciales:

**1. Coloración:** No se puede producir fruta si no se tiene asegurada una coloración adecuada. La coloración se ve favorecida por la iluminación y los contrastes térmicos entre el día y la noche. También es importante la orientación de las filas.

Temperaturas altas y humedades relativas bajas en las semanas precedentes a la recolección, ejercen un efecto negativo sobre la coloración.

**2. Calibre:** El calibre es una característica varietal, pero las técnicas de cultivo tienen gran influencia sobre ella, en especial la poda. Tiene gran incidencia sobre el precio, y en ocasiones sobre el poder vender.

El calibre se ve influenciado por las temperaturas medias que tienen lugar durante el desarrollo del fruto, la floración y el cuajado. También son importantes la fertilidad del suelo y la disponibilidad de agua.

**3. Forma:** Depende de la variedad, aunque pueden influir la temperatura, el portainjerto y la polinización. El efecto es más acusado en los primeros años de plantación.

**4. Dureza y resistencia a la manipulación:** El parámetro que más puede influir es la latitud. Fuertes humedades ambientales pueden aumentar la fragilidad de los frutos, dificultando su manipulación tanto en la recolección como en la comercialización.

#### Parámetros gustativos:

El sabor viene determinado por el contenido de azúcar, de ácidos y los aromas, así como la relación existente entre ellos.

La textura, sin ser determinante del sabor, influye notablemente en resultar agradable o no al paladar.

En las regiones cálidas los azúcares y el aroma son elevados, pero debido al elevado metabolismo de los frutos, tienen una rápida caída en el transcurso de la conservación. En las regiones templadas y frías, los frutos son más ácidos y menos aromáticos y conservan su acidez durante un período más largo de tiempo.

Las fertilizaciones fuertes aumentan el contenido en ácidos, mientras que los altos contenidos en nitrógeno ejercen una influencia negativa sobre el aroma.

#### Parámetros de conservación:

Calidad de conservación es la capacidad de un fruto para mantener largo tiempo sus características organolépticas, así como una textura y dureza de pulpa adecuadas.

Los frutos de zonas templadas y frías se conservan mejor que los de las zonas cálidas, al conservar sus características durante un mayor período de tiempo. En zonas lluviosas o muy húmedas, la fruta es más propensa a enfermedades fúngicas.

Para una buena conservación se precisa un buen contenido en calcio y fósforo, y evitar los excesos de nitrógeno, potasio y magnesio.

#### **2.6.6.3.- Normalización.**

En función del cumplimiento de las normas de calidad, los frutos se pueden clasificar en distintas categorías.

#### **Normas de calidad en peras.**

##### A) Tolerancias de calidad.

A.1.1. Categoría «Extra»: 5 por 100 en número o en peso de frutos que no correspondan a las características de la categoría, pero que sean conformes a las de la categoría 1 o, excepcionalmente, admitidos en las tolerancias de esta categoría.

A.1.2. Categoría «I»: 10 por 100 en número o en peso de frutos que no correspondan a las características de la categoría, pero que sean conformes a las de la categoría II o, excepcionalmente, admitidos en las tolerancias de esta categoría.

A.1.3. Categorías «II»: 10 por 100 en número o en peso de frutos que no correspondan a las características de ésta ni a las características mínimas, con exclusión de los frutos visiblemente afectados de podredumbre o que presenten magulladuras pronunciadas o heridas no cicatrizadas.

Dentro del marco de tolerancias citadas se admite un máximo del 2 por 100 en número o en peso de frutos agusanados o con los defectos siguientes:

- • Ataques importantes de acorchado (Bitter Pit) o vidriado.
- • Ligeras lesiones o heridas no cicatrizadas.

- •Señales muy ligeras de podredumbre.

#### B) Tolerancias de calibre

Categoría «Extra».

Calibrado obligatorio con intervalos de 5 en 5 mm.

Por ejemplo: «CALIBRE 70-75 mm».

En este caso, se exigirá que los frutos contenidos en el envase que lleve tal mención tengan un diámetro mínimo de 70 mm. -1 mm. (por la tolerancia debida al empleo de máquinas calibradoras)=69 mm. y un diámetro máximo de 75 mm.+1 mm. (por la citada tolerancia)=76 mm.

Categoría «I».

a) Presentación en capas ordenadas dentro del envase.

Calibrado obligatorio con intervalos de 5 en 5 mm.

Consideraciones idénticas a las expuestas para la Categoría «Extra».

b) Presentación a granel dentro del envase.

- • *Calibrado con intervalos de 5 en 5 mm.: facultativo.*
- • *Calibrado con intervalos que agrupen dos escalones de 5 mm. como máximo.*

Por ejemplo:

«CALIBRE: 60-70 mm.». Los frutos deben estar comprendidos entre 59 y 71 mm.

Categoría «II».

a) Presentación en capas ordenadas dentro del envase.

Calibrado obligatorio con intervalos de 5 en 5 mm.

Consideraciones análogas a la categoría «Extra».

b) Otras presentaciones: Calibrado facultativo. Categoría «II»

Para toda clase de presentación el calibrado será facultativo y, en todo caso, el calibre podrá indicarse por el diámetro mínimo de los frutos, seguido de la expresión «y más».

Por ejemplo:

«CALIBRE: 50 mm. y +». Todas las categorías

Con independencia de lo anterior, en los frutos sometidos a homogeneidad de calibre se admite el 10 por 100 en número o en peso de frutos comprendidos en los calibres inmediatamente superior o inferior al indicado, y para los frutos no sometidos a homogeneidad, 10 por 100 (categoría II) en número o en peso de frutos que no alcancen el calibre mínimo, con variación máxima de 5 mm. por debajo del mínimo en todos los casos.

### 3. Disposiciones relativas a la presentación.

#### A) Homogeneidad.

El contenido de cada envase debe ser homogéneo y compuesto únicamente por frutos del mismo origen, variedad, calidad y grado de madurez.

Por lo que respecta a la categoría «Extra», la homogeneidad se refiere también al calibre y a la coloración.

Por lo que respecta a la categoría «II», la homogeneidad se puede limitar al origen y a la variedad.

El encarado no es admisible, es decir, la parte visible del contenido del envase será representativa del conjunto.

En los envases inferiores a 2 kg. para las categorías «Extra» y «I» no se exigen los requisitos de variedad y origen.

Particularmente se procurará reprimir el encarado, práctica consistente en disimular en las capas inferiores del envase a los productos de calidad, variedad, estado sanitario, madurez, coloración y calibre diferentes a los de la capa superior.

Por mismo grado de madurez se entiende que:

- • En categoría «Extra» un mismo envase no contenga más que frutos uniformes en madurez y coloración.
- • En categorías «I» y «II» un mismo envase, no contenga frutos de estado de madurez totalmente diferentes, como, por ejemplo: frutos «duros» y frutos «maduros». La exigencia no será tan rigurosa como para la categoría «Extra». Tanto es así, que en un mismo envase de categoría «I», se podrán tolerar: frutos «duros» y frutos «firmes», o bien, frutos «en viraje» y frutos «maduros», siempre que la mercancía presente las aptitudes propias del momento comercial en que se encuentre.

#### B) Acondicionamiento.

Esta disposición contempla el contenido del envase en su conjunto.

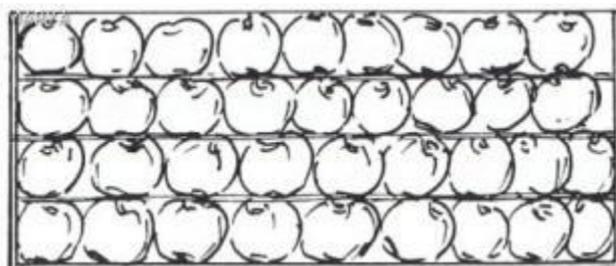
Tiene como fin el evitar que cuerpos extraños, tales como hojas, ramitas, arena o tierra, perjudiquen la buena presentación. Convendrá distinguir el defecto accidental de la suciedad sistemática, comprobada en varios envases, lo que entrañará el rechazo de la mercancía.

Los envases deben presentarse en perfectas condiciones higiénico-sanitarias, y los materiales utilizados en las mismas deben ser nuevos, limpios y que no puedan causar a las peras alteraciones externas o internas durante todo el proceso de su comercialización.

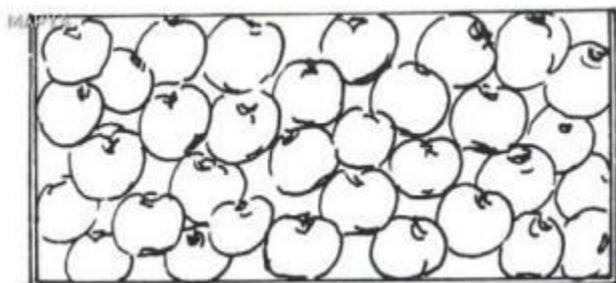
Aparte de la protección del producto, se pretende evitar que cuerpos extraños (hojas, ramillas, tierra), perjudiquen la buena presentación. A este respecto, conviene distinguir el defecto accidental del sistemático, que entrañará siempre el rechace de la mercancía.

El acondicionamiento debe realizarse de modo que los pedúnculos no puedan deteriorar los frutos.

Disposición en capas ordenadas.



Disposición a granel.



Fuente: MAPYA

#### 4. Disposiciones relativas al mercado.

Cada envase debe llevar en caracteres agrupados en uno de sus costados y que sean legibles, indelebles y visibles desde el exterior, las siguientes indicaciones:

##### A) Identificación.

Envasador y/o Expedidor

Nombre y dirección o identificación simbólica, expedida o reconocida por un organismo oficial.

##### B) Naturaleza del producto.

- «Peras» si el contenido no es visible desde el exterior.
- Nombre de la variedad, para las categorías «Extra» y «I».

C) Características comerciales.

- Categoría.
- Calibre o, para los frutos presentados en capas alineadas, número de piezas.

En el caso de que para la identificación se tenga en cuenta el calibre, éste deberá expresarse:

a) Para los frutos sometidos a las reglas de homogeneidad, mediante la mención de los diámetros mínimo y máximo.

b) Para los frutos no sometidos a las normas de homogeneidad, mediante la mención del diámetro mínimo seguida en su caso, del diámetro mayor o de la expresión «y +».

D) Marca oficial de control.

### **Pera Conferencia del Bierzo**

Para la Marca de Garantía solo se admiten las peras de las categorías comerciales Extra y I, quedando excluida la categoría II. (Art. 19) del reglamento de uso Marca de Garantía Pera Conferencia del Bierzo.

La Pera Conferencia del Bierzo es una variedad de calibre grande, con aspecto piriforme alargado simétrico, de color verde claro intenso con matices pardos y amarillentos y con abundante russeting natural en su superficie. Art. 20 del reglamento.

Las características, en cuanto a aroma, sabor y textura son : un olor primario del fruto entero en la base calcínica débil, elevada jugosidad al corte, piel dura, pulpa de color blanco amarillenta, tersa y algo granulosa, con una gran jugosidad en boca, muy dulce y de baja acidez, y con una muy baja astringencia. Art. 21 del reglamento

Art. 22. – Cata. Se formará un comité de cata, constituido por 12 personas, el cual se reunirá como mínimo una vez al año para realizar un análisis sensorial de la pera y comprobar que mantiene las características de la Pera Conferencia del Bierzo. La hoja de cata utilizada será la que aparece en el anexo V del reglamento de la marca de Garantía de Pera Conferencia del Bierzo.

Como mínimo se catarán dos partidas al año de cada operador inscrito en el registro de instalaciones, aplicándose el procedimiento sancionador en caso de que alguna de dichas partidas no cumpla las características organolépticas.

## **2.7.- Maquinaria**

La necesidad de maquinaria en la explotación vendrá determinada tanto por el tipo de labor como por el momento de realización de la misma.

El promotor se limitará a adquirir la maquinaria necesaria para la explotación normal de la plantación y en las fechas en que esta sea demandada.

### **2.7.1.- Maquinaria a emplear.**

Según el anejo II. Situación actual, en la explotación disponemos de la siguiente maquinaria que puede sernos útil:

**Tabla 3. 6. Maquinaria de la explotación.**

<b>Maquinaria propia de la explotación</b>	<b>Años desde la compra</b>
Tractor de 80 CV (60 kW)	10
Cultivador	7
Abonadora centrífuga	6
Pulverizador hidráulico	9
Remolque de 4.000 kg	6

De esta maquinaria y debido a su elevada edad, sustituiremos el tractor y el pulverizador hidráulico.

A continuación se indica la maquinaria a adquirir y la maquinaria a alquilar.

#### **Maquinaria de la situación actual:**

- Cultivador ligero, de 9 brazos flexibles, separación 20 cm.
- Abonadora centrífuga y suspendida, con tolva de 600 kg de capacidad.
- Remolque de 4000 kg

#### **Maquinaria a adquirir:**

- Tractor / tractores (una vez establecido el cuadro de labores, se determinará si es necesaria la compra de uno o dos tractores para la explotación).
- Atomizador centrífugo y arrastrado, con depósito de 2000 l de capacidad.
- Pulverizador hidráulico suspendido de 400 l de capacidad.
- Desbrozadora (deshojadora-descoronadora suprimiendo barra de corte, con látigos de goma).
- Aporcador.

- Compresor con tijeras neumáticas.
- Remolque basculante de 5000 kg de capacidad.
- Elevador de horquillas frontal para el tractor.
- Plataforma de recolección.

#### Maquinaria a alquilar:

Para algunas labores de implantación del cultivo, se necesitan potencias mayores y aperos distintos a los utilizados posteriormente en la plantación, teniéndose que alquilar la realización de las siguientes labores:

- Tractor + subsolador, para realizar la labor de desfonde al comienzo de la plantación.
- Arado de vertedera, para dar un pase de vertedera.
- Retroexcavadora para la excavación de pozo, apertura y rellenado de zanjas.
- Tractor + arado vertedera bisurco para la plantación.
- Ahoyadora para la colocación de espalderas.
- Tractor + remolque esparcidor de estiércol, para la distribución de estiércol.
- Hilerador de restos de poda.

#### **2.7.1.1.- Cuadro de labores.**

Las operaciones indicadas en este apartado deben respetarse en su forma de realización y orden a fin de conseguir los resultados esperados. La ejecución de las mismas no debe en ningún caso limitarse a las fechas indicadas, que son orientativas respecto a un año de climatología normal, sino que deben adaptarse a las condiciones específicas de cada año.

A la hora de definir los años de cultivo, se atenderá al siguiente criterio:

- Año 0: Comienzo de actividades - Plantación (marzo).
- Año 1: Post-plantación (abril) - Noviembre de ese mismo año.
- Año 2 y siguientes: Noviembre - Noviembre.

**Tabla 3. 7. Labores año 0**

<b>Labores</b>	<b>Maquinaria</b>	<b>Período disponible</b>
Subsolado	Labor alquilada	Septiembre
Enmienda caliza	Tractor + abonadora centrífuga	Septiembre
Pase de cultivador	Tractor + cultivador	Septiembre - octubre
Abonado de fondo	Tractor + abonadora centrífuga	Octubre
Enmienda orgánica	Labor alquilada	Octubre
Labor de vertedera	Labor alquilada	Octubre - noviembre
Pase de cultivador	Tractor + cultivador	Noviembre
Instalación de riego	Labor alquilada	Enero
Recepción y acondicionado de plántones	-	Enero - febrero
Marqueo y replanteo	Tractor + remolque	Febrero
Apertura de surcos para plantación	Labor alquilada	Marzo
Distribución de plantas	Tractor + remolque	Marzo
Plantación	-	Marzo

**Tabla 3. 8. Labores año 1**

<b>Labores</b>	<b>Maquinaria</b>	<b>Período disponible</b>
Pase de cultivador	Tractor + cultivador	Abril
Aporcado	Tractor + aporcador	Abril
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Abril
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Mayo
Aporcado	Tractor + aporcador	Mayo
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Mayo

Pase de cultivador	Tractor + cultivador	Mayo
Poda de verano	-	Mayo-junio
Pase de cultivador	Tractor + cultivador	Junio
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Junio
Aporcado	Tractor + aporcador	Junio
Poda de verano	-	Julio
Pase de cultivador	Tractor + cultivador	Julio
Aporcado	Tractor + aporcador	Julio
Pase de cultivador	Tractor + cultivador	Agosto
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Agosto
Aporcado	Tractor + aporcador	Agosto
Apertura de hoyos	Labor alquilada	Septiembre
Instalación espaldera	Tractor + remolque	Septiembre
Desaporcado	Tractor + aporcador	Octubre
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Octubre

**Tabla 3. 9. Labores año 2**

Labores	Maquinaria	Período disponible
Pase de cultivador	Tractor + cultivador	Noviembre
Poda de invierno	Remolque + compresor + tijeras neumáticas	Diciembre-febrero
Retirada de leña	Tractor + remolque	Enero-febrero
Reposición de marras	-	Febrero
Pase de cultivador	Tractor + cultivador	Febrero
Aporcado	Tractor + aporcador	Febrero
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Febrero
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Marzo

Pase de cultivador	Tractor + cultivador	Marzo
Aporcado	Tractor + aporcador	Marzo
Abonado de mantenimiento	Tractor + abonadora centrífuga	Marzo
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Marzo
Aporcado	Tractor + aporcador	Abril
Pase de cultivador	Tractor + cultivador	Abril
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Abril
Aporcado	Tractor + aporcador	Abril
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Mayo
Aporcado	Tractor + aporcador	Mayo
Pase de cultivador	Tractor + cultivador	Mayo
Abonado cobertera localizado N	-	Mayo
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Mayo
Aporcado	Tractor + aporcador	Mayo
Poda de verano	-	Mayo-junio
Abono cobertera localizado N	-	Junio
Pase de cultivador	Tractor + cultivador	Junio
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Junio
Aporcado	Tractor + aporcador	Junio
Poda verano	-	Julio
Pase de cultivador	Tractor + cultivador	Julio
Aporcado	Tractor + aporcador	Julio
Pase de cultivador	Tractor + cultivador	Agosto
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Agosto
Aporcado	Tractor + aporcador	Agosto
Desaporcado	Tractor + aporcador	Octubre

Enmienda orgánica	Remolque esparcidor	Octubre
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Octubre

**Tabla 3. 10. Labores año 3**

Labores	Maquinaria	Período disponible
Pase de cultivador	Tractor + cultivador	Noviembre
Poda de invierno	Tractor + remolque + compresor y tijeras neumáticas	Enero
Retirada de leña	Tractor + remolque	Enero
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Febrero
Pase de cultivador	Tractor + cultivador	Febrero
Aporcado	Tractor + aporcador	Febrero
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Marzo
Pase de cultivador	Tractor + cultivador	Marzo
Aporcado	Tractor + aporcador	Marzo
Abonado de mantenimiento	Tractor + abonadora centrífuga	Marzo
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Marzo
Aporcado	Tractor + aporcador	Abril
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Abril
Pase de cultivador	Tractor + cultivador	Abril
Aporcado	Tractor + aporcador	Abril
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Mayo
Aporcado	Tractor + aporcador	Mayo
Pase de cultivador	Tractor + cultivador	Mayo
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Mayo

Aporcado	Tractor + aporcador	Mayo
Poda de verano	-	Mayo - junio
Pase de cultivador	Tractor + cultivador	Junio
Aporcado	Tractor + aporcador	Junio
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Junio
Poda de verano	-	Julio
Pase de cultivador	Tractor + cultivador	Julio
Aporcado	Tractor + aporcador	Julio
Recolección Ercolini	2 Tractores + 2 remolques	Julio - agosto
Pase de cultivador	Tractor + cultivador	Agosto
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Agosto
Aporcado	Tractor + aporcador	Agosto
Recolección Conferencia	2 Tractores + 2 remolques	Agosto
Desaporcado	Tractor + aporcador	Octubre
Enmienda caliza	Tractor + abonadora centrífuga	Octubre
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Octubre

**Tabla 3. 11. Labores año 4 y siguientes pares**

Labores	Maquinaria	Período disponible
Pase de cultivador	Tractor + cultivador	Noviembre
Poda de invierno	Tractor + remolque + compresor y tijeras neumáticas	Diciembre - febrero
Retirada de leña	Tractor + remolque	Enero - febrero
Pase de cultivador	Tractor + cultivador	Febrero
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Febrero
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Marzo

Siega	Tractor + desbrozadora	Marzo
Abonado de mantenimiento	Tractor + Abonadora centrífuga	Marzo
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Marzo
Tratamiento herbicida	Tractor + pulverizador hidráulico	Marzo
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Abril
Siega	Tractor + desbrozadora	Abril
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Mayo
Siega	Tractor + desbrozadora	Mayo
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Mayo
Tratamiento herbicida	Tractor + pulverizador hidráulico	Mayo
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Junio
Siega	Tractor + desbrozadora	Junio
Recolección Ercolini	2 tractores + 2 remolques	Julio - agosto
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Agosto
Recolección Barlett	2 tractores + 2 remolques	Agosto
Siega	Tractor + desbrozadora	Agosto
Recolección Conferencia	2 tractores + 2 remolques	Septiembre
Enmienda orgánica	Labor alquilada	Octubre
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Octubre

**Tabla 3. 12. Labores año 5 y siguientes impares**

Labores	Maquinaria	Período disponible
Pase de cultivador	Tractor + cultivador	Noviembre
Poda de invierno	Tractor + remolque + compresor y tijeras neumáticas	Enero
Retirada de leña	Tractor + remolque	Enero
Pase de cultivador	Tractor + cultivador	Febrero

Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Febrero
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Marzo
Siega	Tractor + desbrozadora	Marzo
Abonado de mantenimiento	Tractor + abonadora centrífuga	Marzo
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Marzo
Tratamiento herbicida	Tractor + pulverizador hidráulico	Marzo
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Abril
Siega	Tractor + desbrozadora	Abril
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Mayo
Siega	Tractor + desbrozadora	Mayo
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Mayo
Tratamiento herbicida	Tractor + pulverizador hidráulico	Mayo
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Junio
Siega	Tractor + desbrozadora	Junio
Recolección Ercolini	2 Tractores + 2 remolques	Julio - agosto
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Agosto
Recolección Barlett	2 Tractores + 2 remolques	Agosto
Siega	Tractor + desbrozadora	Agosto
Recolección Conferencia	2 Tractores + 2 remolques	Septiembre
Enmienda caliza	Tractor + abonadora centrífuga	Octubre
Tratamiento fitosanitario	Tractor + atomizador	Octubre

### **2.7.2.- Selección de maquinaria.**

El sistema de cálculo de los rendimientos de las operaciones, sino se conocen previamente, será el siguiente:

Rendimiento "R" (h/ha): Tiempo de funcionamiento de la maquinaria, incluyendo:

a) Rendimiento operativo o en parcela "R<sub>o</sub>", que es el necesitado para ejecutar la labor en la parcela en (h/ha):

$$R_0 (h/ha) = \frac{10}{a(m) \times v(km/h) \times e_1}$$

Donde la eficiencia  $e_1$  vendrá dada por el tamaño y forma de la parcela (maniobra, giros, pequeños ajustes, etc.).

b) Rendimiento global "R<sub>g</sub>" (h/ha) = R<sub>o</sub>/e<sub>2</sub>, que incluye además del tiempo que se emplea en el trabajo en parcela, desplazamientos, descansos del operador, preparaciones de la máquina, reparaciones por el operador, etc.

Para estos cálculos tomaremos una jornada laboral de ocho horas, que se reparten:

- Tiempo de preparación, del trabajo a efectuar, se supone 30 minutos.
- Tiempo de ejecución del trabajo, que es de 7 horas, que se dividen en tiempo muerto, tiempo de virajes, tiempo de aprovisionamiento y tiempo de trabajo.
- Tiempo de reposo, se establece en 30 minutos.

**Tabla 3. 13. Eficiencia y rendimiento de la maquinaria de la explotación.**

Equipo	Velocidad v (km/h)	Eficiencia	Rendimiento unitario Ru (h/ha)	Potencia requerida Pr (kW / kW/m)
Cultivador	7	0,75	1,90	15 kW/m
Aporcador	5	0,7	2,86	12 kW/m
Desbrozadora	8	0,8	1,60	10 kW/m
Hilerador de restos de poda	10	0,6	1,70	30 kW
Abonadora centrífuga	7	0,5	2,86	40 kW
Atomizador	4	0,5	5,00	30 kW/m <sup>3</sup>
Pulverizador hidráulico	6	0,45	3,70	20 kW
Compresor - tijeras neumáticas	-	-	2,50	20 kW
Remolques	-	-	Varía con la operación-	45 kW

### **2.7.3.- Cálculo del ancho mínimo de cada máquina.**

$$\text{Ancho mínimo}(m) = \frac{Ru \times Su}{Td}$$

Donde:

Ru: Rendimiento unitario en (h/ha) x m.

Su: Superficie = 13 ha

Td: Tiempo disponible para realizar la labor (horas).

A la hora de establecer el tiempo disponible para la realización de cada labor, deberemos tener en cuenta en cada caso, el período más desfavorable, esto es, el más corto para la realización de dichas labores, con objeto de dimensionar una maquinaria capaz de realizar estas labores en dichos períodos de tiempo. Hemos de tener en cuenta:

Jornada laboral: 8 h.

Días hábiles: 22 días/mes.

Td=(días hábiles) x 8 (h/día).

Por lo tanto tendremos:

**Tabla 3. 14. Horas de labor, ancho y potencia mínima.**

Equipo	Tiempo disponible (Td)	Ancho mínimo (Am)	Potencia mínima (Pm)
Cultivador	29 h	$\frac{1,90(h/ha)m \times 18h}{40h} = 0,86m$	15 kW/m x 0,86 m = 12,90 kW
Aporcador	30 h	$\frac{2,80(h/ha)m \times 18h}{40h} = 1,26m$	12 kW/m x 1,26 m = 15,1 kW
Desbrozadora	23 h	$\frac{1,60(h/ha)m \times 18h}{32h} = 0,90m$	10 kW/m x 0,90 m = 9,0 kW
Poda de invierno + retirada de leña	116 h	$\frac{1,7(h/ha)m \times 18h}{280h} = 0,11m$	20 kW

Abonadora centrífuga	35 h	$\frac{2,86(h/ha)m \times 18h}{48h} = 1,07m$	40 kW
Atomizador	29 h	$\frac{5,0(h/ha)m \times 18h}{40h} = 2,25m$	$30 \text{ kW/m}^3 \times 2 \text{ m}^3 = 60 \text{ kW}$
Pulverizador hidráulico	29 h	$\frac{3,70(h/ha)m \times 18h}{40h} = 1,67m$	20 kW

### 2.7.4.- Cálculo del ancho máximo, ancho seleccionado y horas de actividad.

La mayor potencia requerida para labores propias es de 60 kW.

Ancho de apero máximo = Potencia disponible / Potencia requerida o unitaria.

$$A.max(m) = \frac{P.max}{P.u}$$

$$Duración\ de\ la\ labor\ (horas) = \frac{Ru(h/ha)m \times S(ha)}{Ancho\ máximo}$$

Con esto, la duración de las labores será:

**Tabla 3. 15. Cálculo de ancho máximo y duración de la labor.**

Equipo	Ancho máximo/Ancho seleccionado	Duración de la labor (DI)
Cultivador	$A_{max} = \frac{67 \text{ kW}}{15 \text{ kW/m}} = 4,47 \text{ m}$ Ancho seleccionado = 3 m	$\frac{13 \text{ ha} \times 1,90(h/ha)m}{3 \text{ m}} = 8,23 \text{ h}$
Aporcador	Ancho real de apero = (1 + 3) = 4 m	$\frac{13 \text{ ha} \times 2,86(h/ha)m}{4 \text{ m}} = 9,30 \text{ h}$
Desbrozadora	Ancho real de apero = (3 + 1) = 4 m	$\frac{13 \text{ ha} \times 1,60(h/ha)m}{4 \text{ m}} = 5,20 \text{ h}$
Poda de invierno + retirada de leña	Ancho real de apero = 4 m	$\frac{13 \text{ ha} \times 1,70(h/ha)m}{4 \text{ m}} = 5,52 \text{ h}$
Abonadora centrífuga	Ancho real de apero = 10 m	$\frac{13 \text{ ha} \times 2,86(h/ha)m}{10 \text{ m}} = 3,72 \text{ h}$

Atomizador	Ancho máximo y seleccionado = 8 m	$\frac{13 \text{ ha} \times 5,0 (h / \text{ha})m}{8 \text{ m}} = 8,13 \text{ h}$
Pulverizador hidráulico	Ancho real de apero = 4 m	$\frac{13 \text{ ha} \times 3,70 (h / \text{ha})m}{4 \text{ m}} = 12,03 \text{ h}$

A continuación se expone un cuadro resumen con los aspectos más destacados de los anteriormente calculados, incluyendo una estimación del rendimiento y duración de la labor en el caso que sean alquiladas.

**Tabla 3. 16. Cuadro resumen de los aspectos más destacados.**

Equipo	Ru (h/ha)m	Pu/Pr (kW)	A.mín (m)	A.máx (m)	A.selecc (m)	DI (h)
Subsolador	3,33	-	-	-	-	28,9
Vertedera	2,42	-	-	-	-	15,7
Cultivador	1,9	45	0,86	4,47	3	8,2
Aporcador	2,86	12	1,26	4	4	9,3
Desbrozadora	1,6	36	0,90	4	4	5,2
Hilerador	1,7	15	0,11	4	4	5,5
Abonadora centrífuga	2,86	40	1,07	-	10 m reales	3,7
Remolque estercolador	2,78	-	-	-	-	12,1
Atomizador	5,0	60	-	8	8	8,1
Pulverizador hidráulico	3,70	20	1,67	4	4	12

Para la realización de estas labores, se compararán dos tractores, uno de 40 kW (55 CV) y otro de 67 kW (90 CV).

Para las labores normales de la explotación se empleará el tractor de 90 CV; el tractor de 55 CV únicamente se empleará para las labores de recolección y ocasionalmente para otras labores, cuando debido a impedimentos de tipo climático o de otro tipo y debido a la escasez de tiempo disponible, sea necesario emplear los dos tractores a la vez.

El adquirir un tractor únicamente para las labores de recolección, se justifica debido a la imposibilidad de alquilar un tractor en esas fechas, debido a la gran demanda existente.

Para el cálculo del año de reposición de la maquinaria, se ha utilizado el criterio de la amortización técnica:

$$N = \frac{1}{\frac{h}{H} + \frac{1}{N}}$$

Donde:

h: Horas de actividad anual (h).

H: Horas de vida útil (h).

N: Años de vida útil (años).

**Tabla 3. 17. Horas de actividad anual y años de vida útil.**

Maquinaria	h	h	n	Año de compra	año de reposición
Tractor 90 CV	572,35	12.000	10	0	7,14
Cultivador	22,8	3.000	12	-	5, 16
Aporcador	115,83	2.500	12	1	4
Desbrozadora	36,0	2.000	12	4	14
Abonadora centrífuga	7,73	1.200	10	-	6, 16
Atomizador	101,25	2.000	10	1	8, 15
Pulverizador hidráulico	33,30	1.500	10	4	13
Remolque 4.000 kg	317	5.000	15	-	6, 14
Remolque 5.000 kg	389	5.000	15	3	11

\* El tractor de 55 CV, se adquirirá el año 3 y se desechará el último año de explotación, dado que su utilización va a ser escasa y se le puede mantener en buen estado. El aporcador se utilizará durante los tres primeros años de la plantación, después se venderá.

**Tabla 3. 18. Horas que se requieren para el año 0.**

LABOR	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar
Enmienda caliza	5,2						
Pase de cultivador	8,2		8,2				
Abonado de fondo		3,7					
Enmienda orgánica		12,1					
Labor de vertedera			15,7				
Instalación riego					86,7		
Marqueo y replanteo						13	
Apertura de surcos							13
Plantación							39
Horas totales	12	15,9	23,9	-	86,7	13	52
Horas disponibles	160	160	160	160	160	144	160
Diferencia	148	144,1	136,1	160	86,7	131	108

**Tabla 3. 19. Horas requeridas para el año 1.**

LABOR	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct
Pase de cultivador	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2		
Aporcado	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3		9,3
Tratamiento fitosanitario	8,1	16,2	8,1		8,1		8,1
Poda de verano		8,7	8,7				
Instalación espalderas						94	48,4
Desaporcado							9,3
Horas totales	25,6	42,4	34,3	17,5	25,6	94	75,1
Horas disponibles	160	160	160	160	160	160	160
Diferencia	134,4	117,6	125,7	142,5	134,4	66	84,9

HORAS REQUERIDAS (año 2)

LABOR	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct
Pase de cultivador	8,2			8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2		
Poda			26,0				13,0	13,0				
Aporcado				9,3	9,3	18,6	18,6	9,3	9,3	9,3		
Tratamiento fitosanitario				8,1	16,2	8,1	16,2	8,1		8,1		8,1
Abonado					3,7							
Desaporcado												9,3
Horas totales	8,2	-	26	25,6	37,4	34,9	56	38,6	17,5	25,6	-	24,2
Horas disponibles	160	160	160	144	160	160	160	160	160	160	160	160
Diferencia	151,8	160	134	118,4	122,6	125,1	104	121,4	142,5	134,4	160	142,6

**Tabla 3. 20. Horas requeridas del año 2.**

HORAS REQUERIDAS (año 3)

LABOR	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct
Pase de cultivador	8,2			8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2		
Tratamiento fitosanitario				8,1	16,2	8,1	16,2	8,1		8,1		8,1
Poda			39				13	13				
Aporcado				9,3	9,3	18,6	18,6	9,3	9,3	9,3		
Abonado					3,7							3,7
Recolección									11	11	22	
Desaporcado												9,3
Horas totales	8,2	-	39	25,7	37,4	34,9	56	38,6	28,5	36,6	22	21,2
Horas disponibles	160	160	160	144	160	160	160	160	160	160	160	160
Diferencia	151,8	160	121	118,3	122,6	125,1	104	121,4	131,5	123,4	138	138,8

**Tabla 3. 21. Horas requeridas para el año 3.**

*HORAS REQUERIDAS (año 4 y siguientes pares)*

LABOR	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct
Pase de cultivador	8,8			8,8								
Poda de invierno			62,4									
Retirada de leña			5,5									
Tratamiento fitosanitario				8,1	16,2	8,1	16,2	8,1		8,1		8,1
Siega					5,2	5,2	5,2	5,2		5,2		
Abonado					3,7							
Tratamiento herbicida					12			12				
Recolección									23,8	112,7	92,4	
Horas totales	8,8	-	67,9	16,9	37,1	13,3	21,4	25,3	23,8	126	92,4	8,1
Horas disponibles	160	160	160	144	160	160	160	160	160	200	200	160
Diferencia	151,2	160	92,1	127,1	122,9	146,7	138,6	134,7	136,2	74	107,6	151,9

**Tabla 3. 22. Horas requeridas para el año 4 y siguiente pares.**

*HORAS REQUERIDAS (año 5 y siguientes impares).*

LABOR	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct
Pase de cultivador	8,8			8,8								
Poda de invierno			52									
Retirada de leña			5,5									
Tratamiento fitosanitario				8,1	16,2	8,1	16,2	8,1		8,1		8,1
Siega					5,2	5,2	5,2	5,2		5,2		
Abonado					3,7							3,7
Tratamiento herbicida					12			12				
Recolección									23,8	112,7	92,4	
Horas totales	8,8	-	57,5	16,9	37,1	13,3	21,4	25,3	23,8	126	92,4	11,8
Horas disponibles	160	160	160	144	160	160	160	160	160	200	200	160
Diferencia	151,2	160	102,5	143,1	122,9	146,7	138,6	134,7	136,2	74	107,6	148,2

**Tabla 3. 23. Horas requeridas para el año 5 y siguiente pares.**

## **2.8.- Consumo de carburantes y lubricantes.**

### **2.8.1.- Carburantes.**

El carburante utilizado en todas las operaciones es el gasoil agrícola, que es el que usan normalmente los tractores para el funcionamiento del motor.

Se estima que el consumo horario medio para el total de las labores es:

$$Ch_{\text{medio}} \text{ (l/h)} = 0,73 \times 0,305 \times P_{\text{TDF}} \text{ (kW)}$$

Por lo tanto, tenemos que:

$$\text{Tractor 67 kW: } 67 \times 0,73 \times 0,305 = 14,91 \text{ l/h.}$$

$$\text{Tractor 40 kW: } 40 \times 0,73 \times 0,305 = 8,90 \text{ l/h.}$$

### **2.8.2.- Lubricantes.**

Se entiende como lubricantes todo tipo de aceites utilizados en los motores y en las demás partes móviles del tractor.

La norma ASAE D497.2, estima un consumo de aceite de:

$$cl \text{ (l/h)} = 0,00059 \times P \text{ (kW)} + 0,02169$$

Donde P, es la potencia proporcionada por el motor; por lo que tenemos:

$$\text{Tractor 67 kW: } 0,00059 \times 67 + 0,02169 = 0,061 \text{ l/h.}$$

$$\text{Tractor 40 kW: } 0,00059 \times 40 + 0,02169 = 0,045 \text{ l/h.}$$

## **2.9.- Mano de obra.**

### **2.9.1.- Introducción.**

Las necesidades de mano de obra van a significar un papel importante en la ejecución y explotación del proyecto, constituyendo una parte importante de los gastos de plantación y explotación.

Se emplearán dos tipos de mano de obra en la explotación:

a) Mano de obra fija: La necesidad de mano de obra fija se reducirá al tractorista de la explotación. Esta persona será el promotor, que además realizará funciones de organización y dirección de la mano de obra eventual, asegurándose de que las operaciones se efectúen con arreglo a lo establecido.

b) Mano de obra eventual: Este tipo de mano de obra vendrá definido en función de las labores a realizar, épocas y años del cultivo.

Se han de destacar dos tipos de mano de obra eventual:

- Obrero cualificado.
- Obrero sin cualificar.

### **2.9.2.- Necesidades de mano de obra.**

Las necesidades de mano de obra se determinarán según los años de cultivo.

## **2.10.- Levantamiento de la plantación.**

Tras el fin del periodo productivo de la plantación, habrá que eliminar los árboles con el propósito de dejar la superficie libre para otros aprovechamientos. Se dejarán de realizar las labores culturales pertinentes después de la recolección.

Para el levantamiento se empleará un tractor, y de mano de obra, el tractorista y 4 peones. El rendimiento viene a ser de 0,65 ha/día.

El aprovechamiento posterior depende de las expectativas que cada cultivo tenga en los años posteriores al levantamiento.

Si se pretende volver a poner como cultivo el peral, se debería dejar pasar un período de dos años, ya que es una especie sensible a la fatiga del suelo.

Cualquier otro cultivo que se quiera implantar, deberá hacerse transcurrido un año del levantamiento. La aplicación de herbicidas que se realizará en la plantación puede afectar notablemente en los cultivos posteriores (sobre todo herbáceos), por lo que el año de margen sería dedicado a la preparación del terreno y dar tiempo a la completa degradación de los herbicidas aplicados.

# **ANEJO V.**

# **INGENIERIA DE LAS OBRAS**

## Índice ingeniería de las obras

1. INSTALACIÓN DE RIEGO.....	5
1.1.- Necesidades hídricas de los cultivos.....	5
1.1.1.- Opciones del programa.....	5
1.2.- Planificación y manejo del riego.....	7
1.2.1.- Entrada y procesamiento de datos de cultivo.....	7
1.2.2.- Programación del riego.....	11
1.3.- Diseño agronómico.....	20
1.3.1.- Cálculo de la $ET_0$ .....	20
1.3.2.- Elección de $K_c$ .....	20
1.3.3.- Necesidades de riego netas (NRn).....	21
1.3.4.- Necesidades totales.....	23
1.4. Parámetros a determinar.....	25
1.4.1. Descripción emisor.....	25
1.4.2.- Superficie regada por emisor (As).....	25
1.4.3.- Número de emisores por planta.....	26
1.4.4.- Separación entre emisores.....	26
1.4.5.- Frecuencia y tiempo de riego.....	26
1.4.6.- Tiempo de riego de cada sector.....	26
1.4.7.- Número de sectores.....	27
1.4.8.- Tiempo total de riego.....	28
1.5.- Diseño hidráulico de la instalación.....	28
1.5.1.- Diseño de la subunidad de riego.....	28
1.5.2.- Cálculo de laterales.....	29
1.5.3.- Cálculo de terciarias.....	34
1.5.4. Cálculo de la primaria.....	39
1.6.- Diseño y dimensionamiento del cabezal.....	41
1.6.1.- Datos iniciales.....	41
1.6.2.- Filtros.....	41
1.6.3.- Depósito de fertilización y bomba inyectora.....	43
1.6.4.- Tubería de aspiración.....	45
1.6.5.- Tubería de unión del cabezal con la primaria.....	46
1.6.6.- Potencia necesaria del grupo impulsor.....	47
1.6.7.- Valvulería y accesorios.....	48
1.6.8.- Manómetros.....	48
1.6.9.- Programador.....	48

2. INGENIERÍA DE LAS EDIFICACIONES.....	50
2.1. Justificación de la solución adoptada.....	50
2.1.1. Estructura.....	53
2.1.2 Cimentación.....	55
2.1.3 Método De Cálculo.....	55
2.1.4. Cálculos por Ordenador.....	57
2.2.- Características de los materiales a utilizar.....	58
2.2.1. Hormigón armado.....	58
2.2.2. Aceros laminados.....	59
2.2.3. Aceros conformados.....	59
2.2.4 Uniones entre elementos.....	59
2.2.5. Muros de fábrica.....	60
2.2.6. Ensayos a realizar.....	60
2.2.7. Distorsion angular y deformaciones admisibles.....	60
2.3.- Acciones Gravitatorias.....	61
2.3.1. Cargas superficiales.....	61
2.3.2. Cargas lineales.....	62
2.4.- Acciones del Viento.....	62
2.4.1. Altura de coronación del edificio (en metros).....	62
2.4.2. Grado de aspereza.....	62
2.4.3. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE).....	63
2.5.- Acciones térmicas y reológicas.....	63
2.6.- Acciones sísmicas.....	63
2.7.- Combinaciones de acciones consideradas.....	63
2.7.1. Hormigón Armado.....	63
2.7.2. Acero laminado.....	65
2.7.3. Acero conformado.....	66
2.8.- Resultado del cálculo del pórtico.....	66
3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	67
3.1. - Objetivo.....	67
3.2.- Legislación aplicable.....	67
3.3.- Descripción general de la instalación.....	67
3.4.- Necesidades de potencia de la instalación.....	68
3.4.1.- Necesidades de potencia para el alumbrado.....	68
3.4.2. - Necesidades de fuerza.....	69
3.5.- Criterios adoptados en el cálculo.....	70

3.6.- Cálculo de la intensidad.....	71
3.7.- Cálculo de la sección de los cables.....	73
3.8.- Cálculo de las líneas de distribución.....	78
3.8.1. - Sección de los conductores a la salida de baja del centro de transformación.....	78
3.8.2. - Derivación 1.....	80
3.8.3. - Derivación 2.....	80
3.9.- Mejora del factor de potencia.....	80
3.10.- Toma de tierra.....	81
3.11.- Transformador.....	82
3.12.- Intensidades de Cortocircuito.....	84
3.12.1.- Intensidad de cortocircuito en el lado de media tensión.....	84
3.12.2.- Intensidad de cortocircuito en el lado de baja tensión.....	84
3.13.- Caja general de protección.....	88
3.14.- Cuadro general de distribución y cuadros secundarios.....	89
3.15.- Derivaciones.....	89
3.16.- Cuadros de mando.....	89
3.16.1. - Cuadro de mando M1.....	89
3.16.2 - Cuadro de mando M2.....	90
3.17.- Tarifa eléctrica.....	92
3.17.1. Término de potencia (tp).....	92
3.17.2. Término de energía (te).....	92
3.17.3. Pago por alquiler de equipos de medida (ta).....	92
3.17.4. Tarifación total.....	93
4. ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	94
4.1.- Tipo de suelo.....	94
4.2.- Capacidad portante del terreno.....	94
4.2.1.- Clasificación de los terrenos de cimentación.....	95
4.2.2.- Terrenos de asiento del proyecto.....	95
4.2.3.- Conclusiones.....	95

## Índice de tablas y gráficas

Tabla 5. 1. Cálculo de la evapotranspiración ETo-PenMon.....	6
Tabla 5. 2. ETo y Precipitación Efectiva. ....	7
Tabla 5. 3. Tabla resumen con los distintos datos de las etapas de desarrollo del cultivo. ....	9
Tabla 5. 4. Datos calculados para el requerimiento de agua del cultivo.....	11
Tabla 5. 5. Resultado de obtenido para la programación de riego mediante CROPWAT.....	16
Tabla 5. 6. Cálculos de la subunidad de riego. ....	33
Tabla 5. 7. Calculo de las tuberías terciarias. ....	37
Tabla 5. 8. Cálculo de la tubería primaria .....	40
Tabla 5. 9. Volumen de abono proporcionado durante un riego.....	44
Tabla 5. 10. Necesidades para el almacenamiento de maquinaria. ....	51
Tabla 5. 11. Necesidades para el almacenamiento de materias primas. ....	51
Tabla 5. 12. Necesidades totales. ....	52
Tabla 5. 13. Dimensiones y características de anclajes. ....	55
Tabla 5. 14. Características del Hormigón utilizado.....	58
Tabla 5. 15. Características del acero en barras .....	58
Tabla 5. 16. Acero en Mallazos.....	59
Tabla 5. 17. Ejecución.....	59
Tabla 5. 18. Aceros laminados.....	59
Tabla 5. 19. Aceos conformados.....	59
Tabla 5. 20. Uniones entre elementos .....	59
Tabla 5. 21. Límites del Hormigón Armado.....	61
Tabla 5. 22. Hormigón: EHE-08/CTE. Situaciones persistente y sísmica .....	64
Tabla 5. 23. Hormigón en cimentaciones: EHE-08/CTE. Situaciones Persistente y sísmica.....	65
Tabla 5. 24. Acero laminado: CTE DB-SE A. Situación 1 y 2.....	66
Tabla 5. 25. Potencia e intensidad obtenidas para los receptores de la instalación del sistema trifásico. ....	72
Tabla 5. 26. Potencia e intensidad obtenidas para los receptores de la instalación del sistema monofásico .....	72
Tabla 5. 27. Cálculo de las dos secciones y la sección comercial adoptada para la iluminación de la nave.....	75
Tabla 5. 28. Cálculo de las dos secciones y la sección comercial adoptada para la caseta de bombeo.....	78
Tabla 5. 29. Línea de unión del cuadro general con el cuadro 2.....	80
Tabla 5. 30. Características físicas del suelo a la profundidad de las zapatas .....	95

## **ANEJO V.- INGENIERIA DE LAS OBRAS.**

### **1. INSTALACIÓN DE RIEGO.**

#### **1.1.- Necesidades hídricas de los cultivos.**

Para planificar y manejar el riego, se ha utilizado el programa CROPWAT 8.0, desarrollado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Se trata de un programa para calcular las necesidades de agua de los cultivos y las necesidades de riego a partir de informaciones sobre el clima y los cultivos.

Con este programa, se obtiene la programación del riego para el año medio, que será la que empleemos; para el diseño y dimensionamiento de la red de riego, se tendrán en cuenta las necesidades máximas de los cultivos, para el caso más desfavorable.

A la hora de tomar los distintos coeficientes nos hemos ayudado del Estudio FAO Riego y Drenaje (2006) Evapotranspiración del cultivo. Guías para la determinación de los requerimientos de agua del cultivo.

#### **1.1.1.- Opciones del programa.**

##### **1.1.1.1.- Cálculo de la evapotranspiración de referencia ( $ET_0$ ).**

La  $ET_0$  representa la evapotranspiración potencial de una superficie cubierta uniformemente de gramíneas verdes.

El método más recomendado para el cálculo de la  $ET_0$  es el de Penman-Monteith. Los datos requeridos son los siguientes:

a) Información básica de la estación meteorológica, nombre del país, nombre de la estación, altitud, latitud y longitud.

b) Datos climáticos mensuales sobre temperatura, humedad relativa, insolación y velocidad del viento.

En este caso, las temperaturas medias mensuales han sido introducidas como temperaturas medias diarias. En cuanto a las unidades de los distintos parámetros utilizados, son las siguientes:

- Temperatura: Grados centígrados.
- Humedad del aire: Expresada como porcentaje.
- Insolación: Como fracción de luz solar / longitud del día.
- Velocidad del viento: En km/día.
- Radiación: En MJ/m<sup>2</sup>/día.

Una vez introducidos todos los parámetros, el programa calcula automáticamente la evapotranspiración de referencia para cada uno de los meses del año, como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 5. 1.Cálculo de la evapotranspiración ETo-PenMon.

País		Spain		Estación		Ponferrada	
Altitud		534 m.		Latitud		42.00 °N	
				Longitud		6.00 °W	
Mes	Temp Min	Temp Max	Humedad	Viento	Insolación	Rad	ETo
	°C	°C	%	km/día	horas	MJ/m <sup>2</sup> /día	mm/día
Enero	1.5	8.2	81	138	3.0	5.8	0.67
Febrero	2.2	10.7	74	164	3.6	8.1	1.18
Marzo	4.1	14.1	66	190	5.2	12.5	2.08
Abril	5.9	16.9	64	216	6.4	16.8	2.97
Mayo	8.8	20.7	63	190	8.5	21.6	3.90
Junio	12.0	25.0	59	164	9.3	23.4	4.69
Julio	14.0	28.5	55	164	11.5	26.0	5.54
Agosto	13.6	27.8	56	164	9.7	21.8	4.82
Septiembre	11.6	24.4	61	138	6.9	15.4	3.30
Octubre	8.2	18.7	73	138	5.9	11.1	1.95
Noviembre	4.2	12.2	80	121	3.3	6.4	0.96
Diciembre	1.7	7.9	83	164	2.6	4.9	0.65
<b>Promedio</b>	<b>7.3</b>	<b>17.9</b>	<b>68</b>	<b>163</b>	<b>6.3</b>	<b>14.5</b>	<b>2.73</b>

### 1.1.1.2.- Necesidades de agua de los cultivos.

Utilizando los datos obtenidos de la  $ET_0$  en el punto anterior y los datos de precipitación correspondientes a los últimos 25 años, obtendremos la precipitación efectiva mensual.

Dentro del programa se dan cuatro metodologías diferentes para determinar la precipitación efectiva, de las cuales se ha escogido el método del *USDA Soil Conservation Service*.

Se trata del método más adecuado para la parcela objeto de estudio y calcula la precipitación efectiva de acuerdo a:

$$P. \text{ efectiva} = P. \text{ total} (125 - 0,2 P. \text{ total} / 125) \quad \text{para } P. \text{ total} < 250 \text{ mm.}$$

$$P. \text{ efectiva} = 125 + 0,1 P. \text{ total} \quad \text{para } P. \text{ total} > 250 \text{ mm.}$$

Hay que tener en cuenta que en los cálculos del balance hídrico que se realizan para la programación del riego, la infiltración de la precipitación en el suelo se determina sobre la base diaria.

Las pérdidas por escorrentía y percolación se calculan de acuerdo a la humedad real del suelo en la zona de las raíces del cultivo. Por lo tanto es la precipitación total y no la efectiva la que se utiliza para los cálculos del balance hídrico.

Para el cálculo de las necesidades de agua de los cultivos se utilizan valores decenales de  $ET_0$  y precipitación efectiva. Para convertir los datos mensuales en decenales, se realiza una interpolación lineal.

**Tabla 5. 2.  $ET_0$  y Precipitación Efectiva.**

Mes	$ET_0$ (mm/día)	Precipitación (mm/mes)	Prec. efectiva (mm/mes)
Enero	0,6	75,4	63,3
Febrero	1,1	71,4	66,2
Marzo	2,0	56,7	51,6
Abril	2,8	44,4	41,2
Mayo	3,7	52,1	47,8
Junio	4,6	39,6	37,1
Julio	5,3	16,5	16,1
Agosto	4,5	18,3	17,8
Septiembre	3,0	30,5	29,0
Octubre	1,7	57,7	52,4
Noviembre	0,8	71,6	63,4
Diciembre	0,5	80,0	69,8
TOTAL AÑO	931,3	614,2	555,6

## 1.2.- Planificación y manejo del riego.

Se continúa aplicando las siguientes opciones del programa hasta llegar a la programación completa del riego.

### 1.2.1.- Entrada y procesamiento de datos de cultivo.

#### 1.2.1.1.- Duración de las distintas etapas de crecimiento.

La duración de las distintas etapas de cultivo dependerá fundamentalmente, de la variedad de cultivo y de las condiciones en que se desarrolla el crecimiento del mismo, especialmente del parámetro temperatura.

Estos valores tendrán que ser corroborados y ajustados en cada ciclo del cultivo para cada localidad.

Se tienen en cuenta cuatro fases o etapas del crecimiento:

- a) Fase inicial: 40 días.
- b) Etapa de desarrollo: 30 días.
- c) Período medio: 95 días.
- d) Período final o cosecha: 45 días.

*Total = 210 días.*

#### **1.2.1.2.- Coeficientes de cultivo (Kc).**

En este caso se introducen los coeficientes de cultivo correspondientes a la etapa inicial, media y final. El coeficiente correspondiente a la etapa de desarrollo lo calcula el programa.

Los coeficientes son los siguientes:

Fase inicial:	0,40.
Período medio:	1,10.
Período final:	0,40.

#### **1.2.1.3.- Profundidad efectiva de las raíces.**

La cantidad de agua en el suelo que puede ser utilizada efectivamente por el cultivo, definida como la humedad fácilmente utilizable (HFU), depende directamente de la profundidad de las raíces del cultivo.

Se debe tener en cuenta que se parte de un cultivo ya implantado, en el que el desarrollo radicular está avanzado.

Se requieren dos valores:

a) Profundidad en la fase inicial: Representa la profundidad efectiva del suelo, hasta la cual las pequeñas plántulas extraen la humedad. Viene a ser 1,0 - 1,2 m.

b) Profundidad en la fase de máximo desarrollo: Representa la profundidad de las raíces al comienzo de la fase del período medio. Viene a ser 1,1- 1,2 m.

Las profundidades en la fase de desarrollo y final del período son valores interpolados y no se hace necesario introducirlos.

### 1.2.1.4.- Agotamiento admisible (p).

Representa el punto crítico de nivel de humedad del suelo donde se presentan los primeros problemas de falta de agua que afecten a la ETP y a la producción de cultivos.

Los valores se expresan como una fracción de la humedad total utilizable (HTU); con valores bajos para aquellos cultivos sensibles con sistemas radiculares limitados y en condiciones de evaporación alta, y valores mayores para cultivos con sistemas radiculares densos y niveles de evaporación bajos, como es nuestro caso.

Coeficientes de agotamiento admisible para cada una de las etapas del cultivo:

Fase inicial: 0,50.

Período medio: 0,50.

Período final: 0.50.

### 1.2.1.5.- Factor de respuesta de rendimiento (Ky).

El factor de respuesta de rendimiento sirve para estimular las reducciones de rendimiento debido a las restricciones de humedad.

Estos factores deben ser dados para las diferentes etapas de crecimiento del cultivo:

Fase inicial: 1,0.

Etapas de desarrollo: 1,1.

Período medio: 1,0.

Período final: 0,9.

### Datos sobre las diferentes etapas

Tabla 5. 3. Tabla resumen con los distintos datos de las etapas de desarrollo del cultivo.

Etapas de crecimiento	Inicial	Desarrollo	Media	Final	Total
Duración	40	30	95	45	210
Kc	0,20	→	0,55	0,20	---
Prof. raíces	1,10	→	1,10	1,10	---
Nivel de agotamiento	0,50	→	0,50	0,50	---
Ky	1,00	1,10	1,00	0,90	1,00

La fecha de plantación o siembra, se refiere a la época del comienzo de actividad vegetativa; en este caso, para las condiciones del Bierzo, estimamos que es en torno al 1 de marzo.

#### **1.2.1.6.- Resultados de las necesidades de agua de los cultivos.**

Los cálculos de las necesidades de agua de los cultivos se realizan por décadas. Por razones de simplicidad todos los meses se llevan a 30 días, subdivididos en 3 décadas de 10 días.

La evapotranspiración media diaria (ET cultivo) se determina según la expresión:

$$ET_{cultivo} = Kc \times ET_0$$

La evapotranspiración del cultivo por décadas se calcula multiplicando ET cultivo por el n<sup>o</sup> de días efectivos del cultivo.

El número de días efectivos del cultivo será normalmente de diez, excepto en la primera y última decena cuando la fecha de plantación y cosecha no coinciden con el comienzo y final de la decena.

Las necesidades de riego (NR) se determinan a través de:

$$NR = ET_{cultivo} - P_{.ef}$$

Calculando de la misma manera ETc, como promedio diario, promedio decenal y también para el total del ciclo.

### ETP y necesidades de agua

Tabla 5. 4. Datos calculados para el requerimiento de agua del cultivo.

Estación ETo		Ponferrada		Cultivo		PERAL	
Est. de lluvia		Ponferrada		Fecha de siembra		01/03	
Mes	Decada	Etapa	Kc	ETc	ETc	Prec. efec	Req.Riego
			coef	mm/día	mm/dec	mm/dec	mm/dec
Mar	1	Inic	0.20	0.36	3.6	18.5	0.0
Mar	2	Inic	0.20	0.42	4.2	17.1	0.0
Mar	3	Inic	0.20	0.48	5.2	16.0	0.0
Abr	1	Des	0.20	0.54	5.4	14.4	0.0
Abr	2	Des	0.28	0.82	8.2	13.0	0.0
Abr	3	Des	0.39	1.29	12.9	14.0	0.0
May	1	Med	0.51	1.82	18.2	15.7	2.5
May	2	Med	0.55	2.14	21.4	16.7	4.7
May	3	Med	0.55	2.29	25.2	15.3	9.9
Jun	1	Med	0.55	2.43	24.3	13.8	10.5
Jun	2	Med	0.55	2.58	25.8	12.8	13.0
Jun	3	Med	0.55	2.73	27.3	10.3	17.0
Jul	1	Med	0.55	2.93	29.3	7.0	22.3
Jul	2	Med	0.55	3.10	31.0	4.3	26.7
Jul	3	Med	0.55	2.95	32.5	4.8	27.6
Ago	1	Med	0.55	2.78	27.8	5.5	22.4
Ago	2	Fin	0.52	2.52	25.2	5.5	19.7
Ago	3	Fin	0.44	1.90	20.9	6.9	14.0
Sep	1	Fin	0.36	1.37	13.7	8.1	5.6
Sep	2	Fin	0.28	0.93	9.3	9.1	0.2
Sep	3	Fin	0.22	0.63	3.8	7.1	0.0
					<b>375.2</b>	<b>236.0</b>	<b>196.2</b>

#### 1.2.2.- Programación del riego.

La programación del riego debe ser tratada después de que se han determinado los cálculos de las necesidades de agua de los cultivos.

##### **1.2.2.1.- Entrada de datos para la programación del riego.**

El cálculo de la programación de riego se basa en el balance hídrico, en el cual, el control de las entradas y salidas (evaporación, lluvia, riego) en la zona radicular se considera diariamente.

Los datos necesarios para los cálculos comprenden la evaporación, las precipitaciones, el cultivo y el suelo.

##### **a)- Necesidades de agua de los cultivos.**

Las necesidades diarias de agua de los cultivos han sido calculadas anteriormente con los datos de clima ( $ET_0$ ) y de cultivo ( $Kc$ ). Estas necesidades

representan el consumo diario de agua del suelo en la zona radicular como consecuencia de la evapotranspiración del cultivo.

### **b)- Precipitaciones.**

Los datos correspondientes a las precipitaciones se han obtenido de los archivos de datos climatológicos. En función de los cálculos de la programación del riego, los datos más importantes son:

- Promedios mensuales de precipitaciones.
- Precipitaciones con una probabilidad de excedencia del 20% u 80% representando un año seco o húmedo.
- Año seco o húmedo.
- Datos históricos o actuales.

### **b)- Datos del cultivo.**

Los datos correspondientes al cultivo para la programación del riego comprenden la profundidad de las raíces y el agotamiento admisible.

Esto permite el cálculo de la humedad del suelo fácilmente utilizable en la zona radicular (RFU).

Para evaluar el efecto de la falta de humedad en el rendimiento del cultivo se requiere el factor de respuesta del rendimiento.

## **2.- Datos del suelo.**

Los parámetros del suelo que tienen importancia para la programación del riego son:

### *i) Humedad total utilizable del suelo (HTU)*

Se define como la diferencia en el contenido de humedad entre la capacidad de campo y el punto de marchitez.

Representa la cantidad máxima disponible para el cultivo y depende de la textura, estructura y contenido de materia orgánica del suelo.

En este caso, al tratarse de un suelo con textura franco-arenosa, se toma un valor de HTU de 100 mm/m.

### *ii) Agotamiento inicial de la humedad del suelo (% HTU).*

Indica la sequedad del suelo al comenzar el ciclo de cultivo. La humedad inicial se expresa como el agotamiento en porcentaje de la capacidad de campo.

Un valor inicial estándar de 0% representa un perfil de suelo totalmente húmedo y un valor del 100% es un suelo en punto de marchitez.

En muchos casos sólo se puede hacer una estimación de la humedad inicial, teniendo en cuenta los cultivos anteriores y los períodos secos precedentes. En este caso se ha tomado un HTU del 5%.

iii) *Máxima profundidad radicular.*

A pesar de que en muchos casos las características genéticas de los cultivos determinan la profundidad de las raíces, en algunos casos y ante ciertas variaciones en el perfil del suelo, la profundidad máxima del suelo puede ser reducida.

En este caso se adopta una máxima profundidad radicular de 200 cm.

iv) *Tasa máxima de infiltración de la precipitación.*

Para permitir una estimación del escurrimiento superficial para el cálculo de la precipitación efectiva, la tasa de infiltración máxima de agua de lluvia expresada en mm/día, puede ser fija limitando así el máximo de agua de lluvia que puede infiltrarse en el suelo en un día, en función de la intensidad de lluvia, el tipo de suelo y la pendiente.

En este caso se estima una tasa máxima de infiltración de 96 mm/día.

### **1.2.2.2.- Opciones de programación del riego.**

El programa ofrece una gran cantidad de opciones de programación dependiendo de las aplicaciones específicas que el usuario pretende y de las condiciones y restricciones que el sistema de riego le impone.

Las opciones de programación se refieren a dos categorías:

- Opciones de frecuencia: Cuando se debe regar.
- Opciones de aplicación. Cantidad de agua que se debe dar por turno de riego.

#### **a)- Opciones de frecuencia:**

i) *Evaluación y simulación.*

Los turnos de riego son definidos por el usuario y pueden ser datos de campo actuales o simulados. Esta opción se utiliza para evaluar las prácticas de riego, para simular cualquier programación alternativa de riego y particularmente para afinar la programación del riego desarrollada en otras opciones.

ii) *Riego óptimo.*

Sin restricciones impuestas sobre las frecuencias y agua disponible al agotamiento crítico (100% HFU). Agua de riego aplicada cuando se llega al nivel crítico de la humedad fácilmente utilizable del suelo.

Ésta es la manera clásica para determinar la programación del riego, con dosis de riego mínimas, con intervalos irregulares y por lo tanto no prácticos.

iii) *Riego práctico.*

Donde la programación del riego se ajusta al método utilizado y a las condiciones de abastecimiento de agua.

iii.1) *En intervalos fijos por etapa.*

El agua de riego se aplica en intervalos o turnos fijos, especialmente utilizada en los sistemas de riego por gravedad con distribución rotacional del agua.

iii.2) *A un nivel fijo de agotamiento.*

Agua de riego aplicada cuando se ha agotado una cierta cantidad de agua predeterminada.

iv) *Riego en déficit.*

En este caso, teniendo en cuenta la disponibilidad deficiente de agua se pretende restringir el abastecimiento, tratando de minimizar la reducción del rendimiento.

iv.1) *En un valor dado de reducción de ET cultivo (%).*

Agua aplicada cuando se llega a una reducción crítica de la evapotranspiración, predeterminada por el usuario para cada etapa del cultivo en porcentaje de reducción de ETP:

iv.2) *En un valor de reducción del rendimiento (%).*

Agua aplicada cuando se llega a un nivel crítico de reducción del rendimiento determinado por la sensibilidad de la etapa de crecimiento concerniente.

v) *Secano:*

No se riega. Solamente se consideran las precipitaciones mensuales del archivo clima. Éstas se reparten durante el mes, en seis lluvias.

De todas las opciones de frecuencia, se escoge la iii.2 por ser la más adecuada al sistema de riego escogido (riego por goteo), se trata de un riego práctico a un nivel fijo de agotamiento en mm (8 mm).

**b) Opciones de aplicación.**

Se podrá escoger dentro de las siguientes opciones:

i) *Evaluación y simulación.*

Una dosis o lámina de riego es especificada por el usuario para cada riego, con datos de campo o datos simulados. La entrada de dosis de riego se realiza combinada con la opción de frecuencia.

ii) *Riego óptimo.*

ii.1) *Hasta la capacidad de campo.*

La aplicación de la dosis llevará la humedad del suelo a capacidad de campo. Corresponde a la humedad del suelo agotada en la zona de las raíces. Como el agotamiento de la zona radicular varía normalmente durante el período de crecimiento, las dosis pueden variar sustancialmente durante la campaña.

iii.2) *Por debajo o por encima de la capacidad de campo.*

La aplicación de la dosis lleva la humedad del suelo de nuevo a la cantidad fijada por encima o por debajo de la capacidad de campo. Esta opción permite tener en cuenta el lavado del suelo para el control de la salinidad o para acomodarla a posibles lluvias.

iv) *Riego práctico.*

Donde la aplicación se restringe a una o más condiciones fijadas por el sistema de riego.

La dosis será determinada por el usuario y normalmente adaptada al método de riego. Ésta es la condición predominante en el riego por gravedad, que no permite grandes variaciones de la dosis de riego.

Dosis de riego fija:

- Riego por gravedad, en bancales: 50-75 mm.
- Riego por gravedad, por surcos: 30-60 mm.
- riego por gravedad, por tablares: 40-80 mm.
- Riego por aspersión: 30-80 mm.
- Riego por goteo: 5-8 mm.
- Riego por microaspersión: 8-12 mm.

De todas las opciones, se ha escogido la ii1, por ser la más adecuada para el sistema de riego que se va a emplear. Se trata de la opción *riego óptimo, hasta la capacidad de campo.*

**c) Eficiencia de riego en el campo.**

La dosis de aplicación se refiere a la dosis neta de riego, y es la cantidad de agua efectivamente infiltrada en la zona de las raíces.

Malas condiciones de las parcelas producirán pérdidas. Para tenerlas en cuenta, el programa permite introducir valores de eficiencia. En este caso se toma un valor del 85%.

### 1.2.2.3.- Cálculos de la programación del riego.

Los cálculos de la programación del riego se basan en el balance del agua del suelo en el cual la humedad del mismo se determina diariamente de acuerdo a la fórmula:

$$AHSi = ETa - Pef - DR + ES + PP$$

Donde:

AHSi: Agotamiento de humedad del suelo en el día "y".

ETa: Evapotranspiración real del cultivo.

Pef: Precipitación efectiva.

DR: Dosis de riego.

ES: Escorrentía.

PP: Percolación profunda.

El resultado final comprende el nº de riegos, los intervalos, las pérdidas y las reducciones de rendimiento debido al agotamiento de la humedad del suelo.

### 1.2.2.4.- Resultados de la programación del riego.

Se obtiene una tabla, que figura a continuación, y que presenta el calendario, el total de agua utilizada y el rendimiento del cultivo. Esto permite la evaluación de la eficiencia de la programación seleccionada.

**Tabla 5. 5. Resultado de obtenido para la programación de riego mediante CROPWAT.**

Nº. rieg.	Int. días	Fecha	Etapas	Agot. %	TX %	ETa %	Dos.net. mm	Déficit mm	Pérd. mm	Dos.brut. mm	Caudal l/s/ha
1	63	02-may	Des	8	100	100	8.8	0.0	0,0	10,5	0.02
2	9	11-may	Med	9	100	100	9.4	0.0	0,0	10,2	0.14
3	5	16-may	Med	8	100	100	8.6	0.0	0.0	10.4	0.23
4	4	20-may	Med	8	100	100	8.6	0.0	0.0	11.1	0.29
5	6	26-may	Med	8	100	100	9.2	0.0	0.0	10.1	0.21
6	4	30-may	Med	8	100	100	9.2	0.0	0.0	10.1	0.31
7	7	06-jun	Med	9	100	100	9.7	0.0	0.0	10.8	0.19
8	3	10-jun	Med	9	100	100	9.7	0.0	0.0	10.8	0.33

9	3	16-jun	Med	9	100	100	10.3	0.0	0.0	11.5	0.23
10	4	20-jun	Med	9	100	100	10.3	0.0	0.0	11.5	0.35
11	5	25-jun	Med	7	100	100	8.2	0.0	0.0	12.1	0.22
12	4	29-jun	Med	7	100	100	8.2	0.0	0.0	12.1	0.28
13	3	02-jul	Med	8	100	100	8.6	0.0	0.0	9.7	0.39
14	3	05-jul	Med	8	100	100	8.8	0.0	0.0	9.7	0.40
15	4	09-jul	Med	8	100	100	8.8	0.0	0.0	10.1	0.30
16	3	12-jul	Med	8	100	100	9.1	0.0	0.0	10.3	0.41
17	3	15-jul	Med	8	100	100	9.3	0.0	0.0	10.3	0.42
18	4	19-jul	Med	9	100	100	10.2	0.0	0.0	10.7	0.35
19	3	22-jul	Med	8	100	100	9.0	0.0	0.0	10.9	0.41
20	3	25-jul	Med	8	100	100	8.9	0.0	0.0	12.0	0.40
21	4	29-jul	Med	8	100	100	9.3	0.0	0.0	10.6	0.32
22	3	01-ago	Med	8	100	100	8.7	0.0	0.0	10.4	0.39
23	4	05-ago	Med	8	100	100	8.4	0.0	0.0	11.0	0.28
24	4	09-ago	Med	8	100	100	8.4	0.0	0.0	10.2	0.28
25	5	14-ago	Fin	9	100	100	10.0	0.0	0.0	9.8	0.27
26	4	19-ago	Fin	9	100	100	9.8	0.0	0.0	9.8	0.27
27	6	25-ago	Fin	8	100	100	8.5	0.0	0.0	11.8	0.19
28	6	31-ago	Fin	9	100	100	9.5	0.0	0.0	11.5	0.22
29	12	12-sep	Fin	8	100	100	8.6	0.0	0.0	10.0	0.10

#### a)- Calendario de riego.

La información general de los datos utilizados incluye:

- Datos del cultivo, fecha de siembra y datos de suelo.
- Frecuencia de riego y criterios de aplicación seguidos.

Para cada aplicación, el cuadro muestra:

- Número de turno de riego (Nº Rieg).

- Intervalo entre riegos (Int).
- Fecha del turno de riego (Fecha).
- Etapa de desarrollo del cultivo, donde se aplicó el riego (etapa), expresada como porcentaje de la ETc.
- Nivel de agotamiento (Agot.) como % de HTU.
- Evapotranspiración real (TX) el día de regar.
- Déficit (déficit) o nivel de agotamiento de la humedad del suelo después del riego:
  - \* Un valor 0 representa una recarga de la capacidad de campo.
  - \* Un valor positivo representa una subirrigación, igual a la cantidad de agua necesaria para recargar la zona de las raíces a la capacidad de campo.
- Pérdida (perd.) de exceso de agua por infiltración profunda, percolación de cualquier dosis o lluvia que excede la capacidad de campo.
- Dosis neta y bruta definidas por la opción de aplicación (Dos. net. y Dos. brut.).
- La dosis bruta convertida en caudal permanente (Caudal), que representa una descarga continua para satisfacer las necesidades de riego durante el período del intervalo considerado.

#### **b)- Consumo total de agua y reducciones de rendimiento.**

i) La eficiencia de la entrega del agua de riego, se evalúa con:

-La entrega total bruta y neta.

-Las pérdidas totales netas que representan la suma de las aplicaciones de riego en exceso; éstas no se toman en cuenta en la estimación de la eficiencia del riego definida en la entrada.

-El déficit de humedad del suelo a la cosecha, representando el agotamiento de la humedad del suelo al final del ciclo, lo que permite controlar si un último riego era necesario.

-La entrega total neta más la retención de agua del suelo, representando el volumen total de agua utilizada por el cultivo más las posibles pérdidas de agua.

-El volumen total neto de agua utilizada por el cultivo.

-El total de riego potencial requerido, que es igual al total de las necesidades del cultivo menos las precipitaciones efectivas.

-La eficiencia de riego aplicado, que se expresa como la relación entre el uso del agua del cultivo y las entregas netas.

-La deficiencia de la entrega de agua de riego, que es la expresión del agotamiento del agua del cultivo, determinada por la relación entre el uso real del cultivo y la necesidad potencial del mismo.

ii) Las reducciones de rendimiento debidas al agotamiento de la humedad del suelo se indican para el ciclo y para cada etapa de crecimiento. Si no hubo agotamiento, el cuadro se suprime.

Las reducciones de rendimiento se expresan de dos formas:

1- Para cada etapa de crecimiento, separadamente, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\frac{1 - Ra}{R \text{ máx}} = Ky \times \frac{1 - ETa}{ET \text{ máx}}$$

2- Reducciones acumulativas, donde cada reducción para una etapa se incorpora a la etapa siguiente, de acuerdo a:

$$\left( \frac{1 - Ra}{R \text{ máx}} \right)_i = \left( \frac{Ra}{R \text{ máx}} \right)_1 \times \left( \frac{Ra}{R \text{ máx}} \right)_2 \times \dots \times \left( \frac{Ra}{R \text{ máx}} \right)_i$$

Los valores de reducción de rendimientos darán una indicación de las posibles reducciones y dependerá del usuario interpretar la precisión de los resultados basándose en su experiencia.

iii) La eficiencia de la precipitación puede ser valuada a partir de la información sobre:

- Precipitaciones totales.

- Pérdidas de lluvia originadas por precipitaciones que exceden la capacidad de almacenamiento del suelo y precipitaciones que exceden el máximo de infiltración diaria.

- Precipitación efectiva que corresponde a la precipitación total menos las pérdidas.

- Eficiencia de la precipitación calculada en porcentaje de la relación entre precipitación efectiva y precipitación total.

#### 1.2.2.5.- Selección y resultados del programa.

Opciones seleccionadas:

Suelo: Textura media.

Humedad disponible en el suelo: 100 mm/m.

Humedad inicial del suelo: 95 mm/m.

Agotamiento fijo de 8 mm.

Riego hasta la capacidad de campo.

Eficiencia de aplicación en el campo: 85%.

Los datos finales obtenidos por el programa han sido:

*Riego total bruto: 310,7 mm.*

*Riego total neto: 264,1 mm.*

*Pérdida total de precipitación: 137,9 mm.*

*Pérdidas totales de riego: 0,0 mm.*

*Déficit de humedad a la cosecha: 1,9 mm.*

*Abastecimiento neto + retención del suelo: 199,6 mm.*

*Uso potencial de agua del cultivo: 374,6 mm.*

*Uso real de agua del cultivo: 374,6 mm.*

*Necesidades reales de riego: 260,4 mm.*

*Eficiencia del programa de riego: 100%.*

*Deficiencia del programa de riego: 0,0 %.*

*Eficiencia de precipitación: 45,3 %.*

*No hay reducciones del rendimiento para los déficits de agua.*

## **1.3.- Diseño agronómico.**

### **1.3.1.- Cálculo de la ET<sub>0</sub>.**

El cálculo de la ET<sub>0</sub> se realiza mediante el programa CROPWAT 8.0, aplicando el método de Penman-Monteith.

El mes de evapotranspiración más elevada corresponde a julio, con un valor medio de ET<sub>0</sub> de 5,54 mm/día.

### **1.3.2.- Elección de Kc.**

Se procede a la elección del coeficiente de cultivo (Kc) para la especie frutal objeto del proyecto y su posterior reducción teniendo en cuenta el coeficiente de sombreado (K = 0,5).

En la fase inicial,  $K_c = 0,40$                        $K'c = 0,20$

En la fase media,  $K_c = 1,10$                        $K'c = 0,55$

En la fase final,  $K_c = 0,40$                        $K'c = 0,20$

A partir de estos valores, el programa obtiene la tabla de ETP y necesidades de agua, incluida con anterioridad, dándonos los valores de  $ET_c$  en mm/día para las decenas en que se divide cada mes.

El valor máximo de  $ET_c$  se ha obtenido en la 2ª decena del mes de julio, correspondiente a la etapa media del cultivo ( $K'c = 0,55$ ), con un valor de 3,10 mm/día.

### **1.3.3.- Necesidades de riego netas (NRn).**

Se calculan según la expresión:

$$N_n = E_{Trl} - P_e - G_w - \Delta w$$

Donde:

$E_{Trl}$ : Evapotranspiración del cultivo (en mm/día).

$P_e$ : Precipitación efectiva. En el mes de máximas necesidades (julio) se produce una cierta precipitación efectiva de 0,53 mm/día. Ésta no debe tenerse en cuenta, ya que dada la alta frecuencia del riego, es muy improbable que siempre ocurra una lluvia en el intervalo entre riegos. ( $P_e = 0$ ).

$G_w$ : Aporte capilar, sólo es importante en los casos en que la capa freática está próxima, no siendo éste el caso ( $G_w = 0$ ).

$\Delta w$ : Variación de humedad del suelo entre dos riegos consecutivos. No se tiene en cuenta para el cálculo de las necesidades punta.

Por tanto se cumple:

$$N_n = ET_c = 3,10 \text{ mm/día.}$$

#### **1.3.3.1.- Efecto de la localización sobre el valor de la $ET_c$ .**

De todos los procedimientos que corrigen la  $ET_c$  debido al efecto de la localización, los más agronómicos y prácticos son los que se basan en la fracción de área sombreada por el cultivo, a la que se denomina  $A$  y se define como la fracción de la superficie del suelo sombreada por la cubierta vegetal a mediodía, en el solsticio de verano, respecto de la superficie total.

La fracción de área sombreada es:

$$A = \frac{\pi \times D^2}{4 \times a \times b}$$

Donde:

D: Diámetro aéreo de la planta = 1,7 m.

a: Separación entre plantas = 1,5 m.

b: Separación entre filas = 4 m.

Como resultado obtenemos una  $A = 0,38$ .

Este método supone que a efectos de evapotranspiración, el área sombreada se comporta casi igual que la superficie del suelo en riegos no localizados, mientras que el área no sombreada elimina agua con una intensidad mucho menor.

Cálculo del coeficiente de localización:

- |                          |                                   |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 1) Según Aljibury et al. | $K_1 = 1,34 \times A = 0,50$ .    |
| 2) Según Decroix         | $K_1 = 0,1 + A = 0,48$ .          |
| 3) Según Hoare et al.    | $K_1 = A + 0,5 (1 - A) = 0,69$ .  |
| 4) Según Keller          | $K_1 = A + 0,15 (1 - A) = 0,47$ . |

Observando estos resultados, se toma como  $K_1$ , un valor ponderado de 0,5. Este valor se ha tenido en cuenta para corregir los coeficientes de cultivo, por lo que no será considerado posteriormente.

### 1.3.3.2.- Corrección por variación climática.

Los valores obtenidos para la  $ET_c$  corresponden a la media de valores climáticos de un determinado periodo. Ello implica que, aproximadamente, en la mitad de los años, las necesidades calculadas serán insuficientes.

Dado que en el riego localizado puede añadirse con mucha exactitud el agua estrictamente necesaria, hay que prever la capacidad del sistema y por tanto es necesario mayorar las necesidades de agua multiplicando por un coeficiente. Se adopta el criterio de Hernandez Abreu, que consiste en aplicar un coeficiente comprendido entre 1,15 y 1,20, lo que va a suponer un incremento del 15-20 %.

En este caso, se elige un coeficiente  $K_2 = 1,15$ .

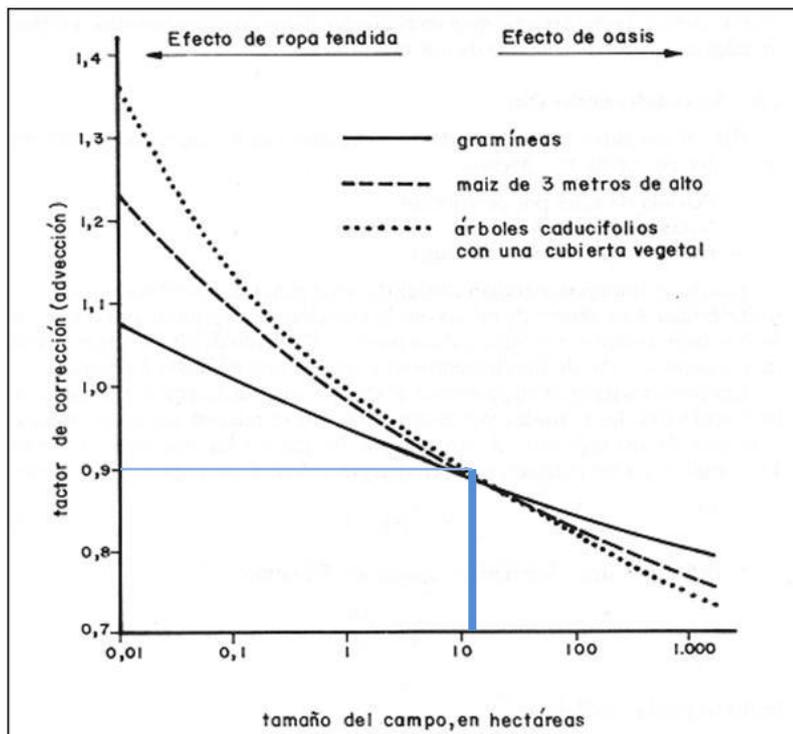
### 1.3.3.3.- Corrección por advección.

La influencia que las variables climáticas tienen en la  $Etc$ , no pueden conocerse a partir de ensayos experimentales, y ocurre que el microclima de la finca a regar, va a depender de la extensión a regar y de las características de los terrenos colindantes.

Se define un coeficiente  $K_3$  de corrección por advención, que depende de la superficie de la parcela y de los terrenos circundantes.

$K_3$  se puede estimar a partir de la siguiente figura:

**Grafica 5. 1. Factor de corrección (advección).**



#### 1.3.3.4. - Necesidades netas de riego.

Aplicando los coeficientes  $K_2$  y  $K_3$  obtenemos el valor de la evapotranspiración corregida:

$$E_{Tr} = K_2 \times K_3 \times E_{tc} = 1,15 \times 0,9 \times 3,10 = 3,20 \text{ mm/día}$$

Como se vio, en el mes de máximas necesidades, la precipitación efectiva ( $P_e$ ), el aporte capilar ( $G_w$ ) y la variación de humedad entre dos riegos ( $\Delta w$ ) son despreciables, por lo que tenemos:

$$NR_n = E_{Tr} = 3,20 \text{ mm/día}$$

#### 1.3.4.- Necesidades totales.

Para el cálculo de las necesidades totales, se han de tener en cuenta las pérdidas por percolación profunda.

En la práctica unas plantas se riegan más que otras (debido a que los emisores no arrojan el mismo caudal), y es difícil estimar la profundidad del agua de riego, debido a que el suelo no es homogéneo en la mayoría de los casos, y la velocidad de infiltración en un medio poroso varía al variar la humedad del mismo, por lo que en determinadas plantas, el agua podría bajar más allá de la profundidad radicular efectiva, produciéndose unas pérdidas inevitables. Por otra parte, siempre existen unas pérdidas al evaporarse una fracción pequeña del agua de riego.

La eficiencia de aplicación es la relación, entre el agua que el cultivo aprovecha y la cantidad total de agua aplicada al mismo. Dependiendo del tipo de cultivo, el valor de EA oscila entre 0,80 y 0,95. En nuestro caso, tomaremos 0,85.

$$Nt = 3,20 \times 1/0,85 = 3,76 \text{ mm/día}$$

Lo que referido a necesidades diarias por árbol son:

$$3,76 \times 4 \times 1,5 = 22,56 \cong 23 \text{ l/árbol/día}$$

Para estas necesidades se utilizará un gotero autocompensante con las siguientes características:

Caudal nominal: 4 l/h.

Presión de trabajo: Entre 5 m. c. a. y 40 m. c. a.

Volumen de agua por emisor en cada riego ( $V_e$ )

El volumen de agua se calculará a partir de la siguiente expresión:

$$P=29,2 \times V_e^{0,63} \times (i/q)^{0,45}$$

Donde: P = Profundidad de mojada por el emisor; se supone de 0,6 m.

$V_e$  = Volumen de agua por emisor que queremos calcular

i = Velocidad infiltración

q = caudal emisor

Despejando esta fórmula obtenemos un  $V_e = 47,5 \text{ l}$ .

- Diámetro de superficie mojada (d)

Este diámetro se obtiene a partir de:

$$d=0,031 \times V_e^{0,22} \times (i/q)^{-0,17}$$

El diámetro de superficie mojada es igual a 0,77 m. Lo que supone un área mojada por emisor ( $A_e$ ) de  $0,46 \text{ m}^2$ .

Se debe cumplir:  $e \times A_e > A_d \times P_w$ , donde:

- e: número de emisores por árbol

-  $A_e$ : área mojada por emisor

-  $A_d = P_d$  (superficie sombreada) x  $A_t$  (área total)

-  $P_w$ : debe cumplir  $0,4 < P_w < 0,6$ ; se coge un  $P_w = 0,5$

Despejando se obtiene 1,93 emisores por árbol, el número entero será 2 emisores por árbol.

Teniendo en cuenta la disposición de la plantación, que el número total de árboles es de 21700:

$$Nt = 23 \text{ l/árbol./día} \times 21700 \text{ árboles} = 499100 \text{ l/día}$$

## 1.4. Parámetros a determinar.

En este apartado hay que tratar de determinar una serie de parámetros que caracterizan al riego y condicionan el posterior diseño hidráulico. Todas estas magnitudes están relacionadas entre sí, de forma que una variación en una de ellas, modifica a las demás.

### 1.4.1. Descripción emisor.

Se utilizarán dos emisores autocompensantes por árbol, con éstos se intenta obtener un caudal constante independiente de la presión. El caudal nominal de los emisores es de 4 l/h.

En función del Coeficiente de Variación de fabricación se utilizaran emisores de categoría A. Éstos son los de elevada uniformidad que les corresponde un  $CV \leq 0,05$ . Entre el caudal emitido por emisor y la presión de servicio existe la siguiente relación, denominada ecuación del emisor:

$$q_a = K h^x$$

$q_a$ : caudal del emisor.

K: coeficiente de descarga.

x: exponente de descarga.

h: presión a la entrada del emisor.

K y x son características de cada tipo de emisor. Se utilizarán emisores con la ecuación que se presenta a continuación:

$$q_a = 3,421 \times h^{0,06}$$

Otra característica es que la presión de trabajo estará comprendida entre 5 m.c.a. (presión mínima) y 40 m.c.a. (presión máxima).

### 1.4.2.- Superficie regada por emisor ( $A_s$ ).

Se denomina superficie mojada por el emisor, a la proyección horizontal del volumen mojado de suelo.

$$A_s = \pi \times r^2 = \pi \times 0,625 \text{ m}^2 = 1,22 \text{ m}^2$$

Suponiendo circular esta superficie, se define entonces el diámetro mojado (Ds).

En función del tipo de suelo y del caudal arrojado por el emisor, se estima un diámetro mojado de 1,25 m.

#### **1.4.3.- Número de emisores por planta.**

Se llega a la conclusión de que en la época de máximas necesidades, éstas quedarán cubiertas utilizando dos goteros autocompensantes por árbol de 4 l/h de caudal.

Por tanto, el número de emisores por planta será de 2.

#### **1.4.4.- Separación entre emisores.**

La separación entre emisores se puede calcular mediante la siguiente expresión:

$$Se = r \times (2 - a/100)$$

Donde:

r: radio del bulbo húmedo;  $r = 0,625$  m

a: Solape, en forma de porcentaje respecto al radio del bulbo húmedo. Debe estar comprendido entre el 15 – 30%.

$$Se = 0,625 \times (2 - 20 / 100) = 1,125 \approx 1 \text{ m}$$

La distancia por tanto será de 1 m de separación entre emisores.

#### **1.4.5.- Frecuencia y tiempo de riego.**

El intervalo entre los riegos se ha obtenido del programa CROPWAT 8.0 y viene determinado en la tabla de ETP y necesidades de agua, incluida en el punto 2.4.2 de este anejo.

Se observa en dicha tabla que en los primeros riegos, los intervalos están bastante distanciados y a medida que nos vamos acercando a la época de máximas necesidades, dichos intervalos se acortan, manteniéndose en torno a los tres días, y posteriormente vuelven a incrementarse, hasta la época en la que finalizan los riegos.

#### **1.4.6.- Tiempo de riego de cada sector.**

El tiempo de riego, variará en función del nº de emisores por planta, del caudal aportado por los mismos, la superficie mojada y del intervalo entre riegos.

Las dosis netas y brutas de riego, nos son proporcionadas por el programa CROPWAT 8.0, y vienen reflejadas en la Tabla de Programación del riego incluida anteriormente.

La Dosis bruta ha sido calculada por el programa dividiendo la Dosis neta entre la eficiencia, esto es, entre 0,85.

Para el cálculo del intervalo de riego de cada sector, utilizaremos la media de las Dosis brutas proporcionadas por el programa, que oscilan entre 9,7 mm y 12 mm, y que resulta ser:  $D_B = 10,7 \text{ mm} = 10,7 \text{ l/m}^2$ .

Para un marco de plantación de  $6 \text{ m}^2$ , tenemos que:

$$10,7 \text{ l/m}^2 \times 6 \text{ m}^2 = 64,2 \text{ l}$$

Como se prevé situar dos emisores por árbol de 4 l/h de caudal, el tiempo necesario por riego será:

$$\frac{64,2 \text{ l}}{8 \text{ l/h}} = 8,025 \text{ h}$$

T.riego = 8 horas 1 minuto

#### **1.4.7.- Número de sectores.**

Un sector de riego es la superficie que se riega simultáneamente. Es aconsejable que el caudal utilizado para regar cada uno de ellos sea similar, ya que así conseguimos que la bomba trabaje de forma similar siempre, independientemente del sector que riegue.

El caudal disponible en cabeza de la red (Qd), es el que nos proporciona el pozo de la instalación, que viene a ser de 30-40 l/s. Nos pondremos en el caso más desfavorable, de 30 l/s.

$$30 \text{ l/s} \times 3600 \text{ s/h} = 108000 \text{ l/h}$$

Una vez determinado el caudal del emisor (q), el número de emisores por planta (Ne) y conocido el marco de plantación y la superficie de la finca regar (Su), el caudal requerido será:

$$Q_r = \frac{N_e \times q \times S_u}{a \times b} = \frac{2 \times 4 \times 130000}{1,5 \times 4} = 346666 \text{ l/h}$$

El número de sectores en que debe dividirse la instalación es:

$$NS \geq \frac{Q_r}{Q_s} = \frac{346666 \text{ l/h}}{108.000 \text{ l/h}} \geq 3,20 \text{ sectores} \cong 4 \text{ sectores}$$

Para 4 subunidades, tenemos que:  $13 \text{ ha}/4 \text{ subunidades} = 3,25 \text{ ha/sector}$ ; es una superficie grande para un sólo sector. Si tomamos un número inferior a 8 subunidades, sólo podemos regar un sector cada vez. Por tanto, la parcela se divide en 8 subunidades, que se regarán de dos en dos.

$43400 \text{ goteros}/8 \text{ subunidades} = 5425 \text{ goteros/subunidad} = 10850 \text{ goteros/sector}$ .

5425 goteros/subunidad x 4 l/gotero = 21700 l/subunidad.

108000 l / 21700 l/subunidad = 4,97 subunidades.

Por tanto, pueden regarse 2 subunidades a la vez, de las 8 que componen la instalación, y que corresponden a 4 sectores de riego.

#### **1.4.8.- Tiempo total de riego.**

$T_{tr} = \text{Tiempo riego cada subunidad} \times \frac{\text{subunidades totales}}{\text{subunidades que se riegan a la vez}}$

$$T_{tr} = 8h 1' \times \frac{8}{4} = 16h 2'$$

El tiempo total de riego es de 16 h 2', por lo que se llevará a cabo en dos días, a razón de 8 horas 1 minutos diarios y de 4 sectores/día.

En todo caso, a lo largo de la vida de la plantación, el calendario de riegos deberá ajustarse a las diferentes condiciones climáticas, etc de cada año. De tal forma que el momento en que se decida empezar a regar, o dejar de hacerlo, vendrá determinado por la lectura de los tensiómetros situados en cada sector, y la observación del estado fenológico y sanitario en que se encuentren los árboles.

La dosis a aplicar durante los dos primeros años de vida de la plantación, serán respectivamente un 40 y un 70% del total calculado.

### **1.5.- Diseño hidráulico de la instalación.**

#### **1.5.1.- Diseño de la subunidad de riego.**

Una subunidad de riego, es la superficie que se riega de una toma de agua y está tras un regulador de presión.

Las variaciones de presión aguas arriba del regulador son controladas por este. Las variaciones de presión que produzcan aguas abajo del regulador, se deben, a los desniveles del terreno y a las pérdidas de carga en las tuberías.

Para el diseño de la subunidad de riego es necesario realizar los cálculos siguientes, usando en primer lugar la fórmula:

$$q_{ns} = \frac{Cu \times q_a}{1 - \frac{1,27 \times cv}{\sqrt{e}}}$$

Donde:

Cu: Coeficiente de uniformidad = 0,85.

q<sub>a</sub>: Caudal nominal = 4 l/h.

cv: Coeficiente de variación de fabricación = 0,03.

e: Número de emisores por planta = 2.

Sustituyendo en la fórmula, obtenemos: q<sub>ns</sub> = 3,77 l/h.

La ecuación del emisor obtenida con anterioridad es:  $q = 3,421 \times h^{0,06}$ .

Sustituyendo en esta fórmula q por q<sub>a</sub> y q<sub>ns</sub> por sus respectivos valores obtendremos h<sub>a</sub> y h<sub>ns</sub>:

$$h_a = 13,53 \text{ m.}$$

$$h_{ns} = 5,04 \text{ m.}$$

Ahora y utilizando la fórmula:

$$\Delta H = M \times (h_a - h_{ns})$$

Sabiendo que M = 2,5, obtenemos:

$$\Delta H = 2,5 \times 8,49 = 21,225 \text{ m}$$

Sabemos que la tolerancia de presiones se distribuye igual entre terciarias y laterales, de donde:

$$\Delta H/2 = \Delta H_l = \Delta H_t = 10,61 \text{ m}$$

El porcentaje de esta tolerancia respecto a la presión es de:

$$8,49/13,53 = 62,74\%$$

### **1.5.2.- Cálculo de laterales.**

Los laterales están alimentados por el extremo y la topografía del terreno es variable.

Como laterales portagoteros se emplearán tuberías de polietileno de baja densidad, de 23 mm de diámetro nominal y 20,4 mm de diámetro interior, con una presión de trabajo de 4 atmósferas. Este tipo de tuberías permite un fácil manejo y extensión en la fila de árboles, teniendo mayor resistencia al agrietamiento por ser de baja densidad.

Se dispondrán a lo largo de la fila sujetos al primer alambre de la espaldera a unos 30 cm del suelo, mediante abrazaderas. Irán conectados a las tuberías terciarias mediante collarín de toma.

Al final de cada lateral se instalarán válvulas de drenaje de tipo muelle.

La longitud del lateral depende del número de árboles, así como del diámetro de la tubería, en nuestro caso realizaremos los cálculos de la tubería para el mayor número de árboles y adoptaremos este diámetro para todos los laterales.

El máximo caudal circulante por los laterales será:  $L/n = 139,8/1,5 = 93$  árboles x 2 goteros / árbol = 186 goteros.

$$ql = n \times q_a = 186 \times 4 = 744 \text{ l/h}$$

Donde:

- L: máxima longitud del lateral.
- n: número de goteros por árbol.
- q<sub>l</sub>: caudal que atraviesa el lateral.
- q<sub>a</sub> = caudal medio de funcionamiento del gotero.

Como el régimen es crítico y turbulento liso, utilizaremos la fórmula de Blassius:

$$J = 0,473 \times d_i^{-4,75} \times q^{1,75}$$

Donde:

- J: Pérdidas de carga en m/m.
- q: Caudal en l/h.
- d<sub>i</sub>: Diámetro interior en mm.

J' se calcula:

$$J' = J \left( \frac{S_e + f_e}{S_e} \right)$$

Donde:

S<sub>e</sub>: Separación entre emisores en la tubería.

f<sub>e</sub>: Longitud equivalente de la conexión de un emisor en metros, en nuestro caso para conexión sobre línea estándar:  $f_e = 18,91 \times d_i^{-1,87} = 0,07$

J: Pérdida de carga unitaria (m/m).

Las pérdidas de carga se calculan según la fórmula:

$$H_f = J' \times F \times L$$

Donde:

J': Pérdida de carga por unidad de longitud (m/m), para el caudal que circula por cada lateral, incluido el efecto de conexiones de los emisores.

F: Coeficiente de Christiansen. Para  $l_0 = Se/2$  y  $\beta = 1,75$  vale:

$$F = \frac{1}{1 + \beta} + \frac{1}{2n} + \frac{\sqrt{\beta - 1}}{6n^2}$$

Calculadas las pérdidas de carga que se producen en el lateral, se calcula el desnivel (d) que existe en el terreno. Se obtiene del producto de la longitud del lateral por la pendiente del terreno.

$$d = l \times i$$

Los laterales quedan distribuidos de forma que se presentan varios casos, que requieren distintas fórmulas para su resolución:

a) Terreno horizontal.

$$h_m = h_a + 0,733 \times h_f$$

$$h_n = h_u = h_m - h_f = h_a - 0,267 \times h_f$$

$$h_m - h_n = h_f$$

b) Terreno ascendente.

$$h_m = h_a + 0,733 \times h_f + d/2$$

$$h_n = h_u = h_m - h_f - d = h_a - 0,267 \times h_f - d/2$$

$$h_m - h_n = h_f + d$$

c) Terreno descendente.

- Primer caso;  $i < 0$ ,  $|i| < J'$ .

$$h_m = h_a + 0,733 \times h_f + d/2$$

$$h_n = h_m - t' h_f$$

El factor t' se calcula de:

$$t' = l + \frac{d}{h_f} + 0,357 \left( \frac{-d}{h_f} \right)^{1,57}$$

- Segundo caso;  $i < 0$ ,  $|i| \geq J$ .

$$h_m = h_n = h_a + 0,733 \times h_f + d/2$$

$$h_u = h_m - h_f - d$$

Donde:

$h_m$ : Presión máxima del lateral en m.c.a.

$h_n$ : Presión mínima del lateral en m.c.a.

$h_a$ : Presión media del lateral en m.c.a.

$H_f$ : Pérdida de carga en m.c.a.

$d$ : Desnivel en metros. El desnivel es la diferencia de cota entre el primer punto de cada tramo y el último. Considerando con signo negativo cuando la pendiente es descendiente.

Una vez calculadas las presiones máximas y mínimas, se comprobará que la diferencia entre ellas son menores que la tolerancia de presiones permitidas para los laterales calculada anteriormente, y que es de 10,61 mca.

$$h_m - h_n < \Delta H_l$$

$$h_m - h_n < 10,61 \text{ mca.}$$

A continuación se exponen los cálculos para cada subunidad de riego.

**CÁLCULO DE RAMALES**

Sub- unidad	Características de la tubería				Características del tramo					Pérdidas de carga			t'	Presiones			Cotas			ΔExi (mca)
	Material	∅ ext (mm)	∅ int (mm)	P.nom (atm)	Caudal (l/h)	Longitud (m)	nº emisores	fe	F	J (m/m)	J' (m/m)	h <sub>f</sub>		h <sub>a</sub> (mca)	h <sub>m</sub> (mca)	h <sub>n</sub> (mca)	Origen (m)	Extremo (m)	Desnivel (m)	
1	PEBD	23	20,4	6	508	126,1	127	0,0672	0,3675	0,0158	0,0165	0,7646	-	13,53	14,56	12,8454	557,20	558,15	+ 0,95	1,714
2	PEBD	23	20,4	6	524	130,6	131	0,0672	0,3674	0,0163	0,0170	0,8157	-	13,53	14,77	12,6643	556,80	558,09	+ 1,29	2,105
3	PEBD	23	20,4	6	524	130,6	131	0,0672	0,3674	0,0163	0,0170	0,8157	-	13,53	14,77	12,6643	556,80	558,09	+ 1,29	2,105
4	PEBD	23	20,4	6	476	118,4	119	0,0672	0,3678	0,0138	0,0144	0,6270	-	13,53	14,564	12,787	556,64	557,79	+ 1,15	1,777
5	PEBD	23	20,4	6	460	114,5	115	0,0672	0,3679	0,0130	0,0136	0,5728	-	13,53	14,32	12,98	556,68	557,44	+ 0,76	1,36
6	PEBD	23	20,4	6	536	134,0	134	0,0672	0,3673	0,0169	0,0177	0,8711	0,4119	13,53	14,77	14,41	557,15	555,90	- 1,25	0,36
7	PEBD	23	20,4	6	524	130,6	131	0,0672	0,3674	0,0163	0,0170	0,8157	0,2729	13,53	14,92	14,69	556,76	555,16	- 1,60	0,23
8	PEBD	23	20,4	6	536	133,3	134	0,0672	0,3673	0,0169	0,177	0,8666	0,2836	13,53	14,98	14,73	556,57	554,94	- 1,63	0,25

**Tabla 5. 6. Cálculos de la subunidad de riego.**

### **1.5.3.- Cálculo de terciarias.**

Estas tuberías son las encargadas de conducir el agua hasta los ramales portagotosos.

Estas tuberías serán de PVC de 6 atmósferas ( $6 \times 10^5$  Pa). A éstas se acoplarán los laterales portagotosos.

Para el cálculo de las tuberías terciarias se iguala la presión media de funcionamiento de la terciaria ( $h_a$ ), al valor de  $h_m$  obtenido, y a partir de  $h_a$ , se procede al cálculo de  $h_m$  y  $h_n$ , que son las presiones máximas y mínimas de la terciaria.

Además se debe cumplir la condición de que  $h_m - h_n < \Delta H_t$ , cuyo valor se ha calculado previamente en la tolerancia de presiones, resultando un valor de  $\Delta H_t = 10,61$  mca.

Para el dimensionamiento de las tuberías terciarias, se sigue el criterio de no sobrepasar la velocidad de 1,5 m/s, lo que conduce a la expresión:

$$D > \sqrt{0,236Q}$$

Para ello calcularemos la terciaria más desfavorable, que será la correspondiente al sector 8:

Longitud = 80 m.

Espaciamiento entre los laterales = 4 m.

Número de laterales = 19.

Número medio de goteros/lateral = 134.

Caudal por gotero = 4 l/h.

Caudal circulante por la terciaria =  $19 \times 134 \times 4 = 10184$  l/h.

$$D > \sqrt{0,236 \times 10184} > 49,02 \text{ mm.}$$

La terciaria menos desfavorable, sería la correspondiente al sector 5:

Longitud = 82,9 m

Espaciamiento entre los laterales = 4 m.

Número de laterales = 20.

Número medio de goteros/lateral = 115.

Caudal por gotero = 4 l/h.

Caudal circulante por la terciaria =  $20 \times 115 \times 4 = 9200$  l/h

$$D > \sqrt{0,236 \times 9200} > 46,59 \text{ mm.}$$

Se adopta el criterio de que la velocidad no supere 2 m/s, y usaremos tuberías de PVC de 6 atm de presión.

Como la terciaria ha de llevar un caudal de 10184 l/h, el diámetro capaz de conducir este caudal es el de una tubería de PVC 75/70,6, para una velocidad de 1,78 m/s según tabulación de Prandtl-Colebrook.

Debido a que el régimen es crítico y turbulento liso utilizaremos la fórmula de Blasius:

$$J = 0,473 d^{-4,75} q^{1,75}$$

Donde:

d: Diámetro en mm.

q: Caudal en l/h.

Las pérdidas de carga en la tubería terciaria serán:

$$H_f = J \times F \times L \times a$$

Donde:

J: Pérdida de carga unitaria.

F: Coeficiente de Christiansen. ( $\beta = 1,75$ ).

L: Longitud de la tubería.

a: Coeficiente de mayoración por elementos singulares (Tees con reducción). En nuestro caso se aumentarán un 10 %.

En función de la topografía del terreno, para calcular las presiones se han empleado las siguientes expresiones:

a) Terreno ascendente: Sectores 15-8.

$$h_m = h_a + 0,733 \times h_f + d/2.$$

$$H_n = H_m - 0,267 \times h_f - d/2.$$

c) Terreno descendente:

- Primer caso;  $i < 0$ ,  $|i| < J$ . Resto de sectores.

$$h_m = h_a + 0,733 \times h_f + d/2.$$

$$h_n = h_m - t' h_f.$$

El factor  $t'$  se calcula de:

$$t' = 1 + \frac{d}{h_f} + 0,357 \left( \frac{-d}{h_f} \right)^{1,57}$$

- Segundo caso;  $i < 0$ ,  $|i| \geq J$ . Sectores 11 y 16.

$$h_m = h_n = h_a + 0,733 \times h_f + d/2.$$

$$h_u = h_m - h_f - d.$$

Donde:

$h_m$ : Presión máxima de la terciaria en mca.

$h_n$ : Presión mínima de la terciaria en mca.

$h_a$ : Presión media de la terciaria en mca.

$h_f$ : Pérdidas de carga en mca.

$d$ : Desnivel, en metros y con su signo correspondiente.

A continuación se exponen los cálculos de las tuberías terciarias de los distintos sectores de riego.

**CÁLCULO DE TERCIARIAS**

Sector	Características de la tubería				Características del tramo			Pérdidas de carga			t'	Presiones			Cotas			Incremento de presiones		
	Material	Ø ext (mm)	Ø int (mm)	P.nom (atm)	Caudal (l/h)	Longitud (m)	nº ramales	F	J (m/m)	h <sub>r</sub>		h <sub>a</sub> (mca)	h <sub>m</sub> (mca)	h <sub>n</sub> (mca)	Origen (m)	Extremo (m)	Desnivel (m)	Δ terciaria (h <sub>m</sub> - h <sub>n</sub> )	Δ ramal	Δ subunidad
1	PVC	75	70,6	6	9652	77,7	19	0,384	0,0073	0,2394	0,2893	14,56	15,216	14,65	558,15	557,65	- 0,50	0,566	1,714	2,28
2	PVC	75	70,6	6	9432	72,1	18	0,384	0,0070	0,2139	0,0375	14,77	15,42	14,86	557,65	556,77	- 0,88	0,56	2,105	2,665
3	PVC	75	70,6	6	8908	71,5	17	0,384	0,0063	0,1917	0,7083	14,77	15,410	14,85	556,77	556,64	- 0,13	0,56	2,105	2,665
4	PVC	75	70,6	6	9044	80,0	19	0,384	0,0065	0,2125	0,9147	14,564	15,215	14,65	556,64	555,60	- 0,04	0,565	1,777	2,342
5	PVC	75	70,6	6	9200	82,9	20	0,384	0,0067	0,2344	0,6324	14,32	14,991	14,42	556,60	557,44	- 0,16	0,571	1,36	1,931
6	PVC	75	70,6	6	10184	77,7	19	0,384	0,0080	0,2682	0,2962	14,77	15,46	14,889	558,09	557,59	- 0,50	0,571	0,36	0,931
7	PVC	75	70,6	6	9432	72,1	18	0,384	0,0070	0,2130	0,0188	14,92	15,57	15,013	557,59	556,71	- 0,88	0,557	0,23	0,787
8	PVC	75	70,6	6	9112	71,5	17	0,384	0,0066	0,1992	0,7186	14,98	15,62	15,066	556,71	556,58	- 0,13	0,554	0,25	0,804

**Tabla 5. 7. Cálculo de las tuberías terciarias.**

### Dispositivos de control:

#### *Reguladores de presión.*

Para proporcionar a cada terciaria la presión de entrada necesaria ( $h_m$ ), se instalarán reguladores reductores de presión, en la entrada de cada terciaria. Se emplearán reguladores de tipo rosca, de 4", calibrados de fábrica. Dichos reguladores se colocarán tras la electroválvula, en la arqueta de conexión de la primaria con la terciaria.

La presión a la que han de calibrarse, será la máxima de cada sector ( $h_m$ ), sumándole 0,75 mca, pues se instalarán en las arquetas a esa profundidad.

Según catálogo, estos reguladores reductores originan unas pérdidas de carga de 0,1 mca, por cada  $m^3$  de caudal. Las pérdidas de carga de cada subunidad en función del caudal, son las que se especifican en las tablas de cálculo de las tuberías primarias.

#### *Electroválvulas.*

Una electroválvula es una válvula hidráulica multivías que está accionada por una orden eléctrica. Para la automatización de la instalación, se colocarán electroválvulas a la entrada de cada subunidad, y antes del regulador de presión. Serán del tipo normalmente cerradas, de forma que se abren al llegarles la corriente, cerrándose cuando el fluido cesa. Trabajan en corriente monofásica de 220 V y desarrollan una potencia de 6 W. Se colocarán electroválvulas de 4".

La electroválvula se colocará tras la conexión de la primaria con la secundaria, y será visible por medio de arqueta.

Las pérdidas que se producen por estos elementos son según catálogo, de 0,4 mca por cada  $10 m^3/h$ . Las pérdidas de carga que se producen en cada subunidad se especifican en las tablas de cálculo de las tuberías primarias.

#### *Válvulas de mariposa.*

Se sitúan al inicio de cada subunidad, antes de la electroválvula y el regulador de presión; la unión se realiza mediante bridas. Las pérdidas de carga son mínimas.

#### *Válvulas de compuerta.*

Irán situadas al final de cada tubería terciaria; se utilizarán al final de temporada en el vaciado de agua de la instalación para su limpieza.

#### *Tomas rápidas de presión y manómetro.*

Irán al inicio de cada subunidad de riego, dentro de la arqueta del hidrante y detrás de la electroválvula; permitirá conocer la verdadera presión al comienzo de cada subunidad.

Para calcular la presión necesaria en cada derivación de la tubería primaria, a la presión a la que se regulan los reguladores de presión, hay que sumar la pérdida de carga ocasionada por el regulador, y la electroválvula.

#### **1.5.4. Cálculo de la primaria.**

Las tuberías primarias son las que transportan el agua desde el final del cabezal de riego hasta derivar en las terciarias.

Al igual que en las terciarias, utilizaremos tuberías de PVC de 6 atmósferas.

Para determinar el diámetro se sigue la misma relación aplicada en el cálculo de terciarias. El criterio establecido, ha sido que la velocidad del agua dentro de las conducciones, tenga un valor inferior o próximo a 2 m/s.

$$D > \sqrt{(0,236 \times Q)}$$

La tubería primaria tendrá un calibre de 140/131,8, y deberá ir enterrada a 75 cm de profundidad.

El tramo que va desde la tubería de impulsión, hasta que el caudal se divide en dos, tendrá un diámetro de 180/162,8, soportará una presión de 10 atm, e irá enterrado a una profundidad de 75 cm.

El cálculo se expone en el siguiente cuadro, en el que solamente hay que aclarar:

Hter: Presión necesaria a la entrada de la terciaria.

Regul: Pérdida de carga producida por el regulador de presión.

Elect: Pérdida de carga producida por la electroválvula.

Hnec: Presión necesaria en la conexión de las tuberías primaria y secundaria.

Hexis: Presión realmente existente al comienzo del tramo correspondiente, medida en la arqueta de riego.

Para el cálculo de J, se ha empleado la fórmula de Veronese-Datei.

$$J=0,355 \times d^{-4,80} \times q^{1,80}$$

$H_f = 1,1 \times L \times J$ . El coeficiente de ponderación 1,1 se debe a las pérdidas de carga producidas por los elementos singulares, que son Tes con reducción, en las conexiones a las terciarias, y codos.

**CÁLCULO DE LAS PRIMARIAS**

Tramo	Características de la tubería				Características del tramo		Pérdidas de carga		Cotas			Balance de presiones				
	Material	Ø ext. (mm)	Ø int. (mm)	P. nom (atm)	Caudal (l/h)	Longitud (m)	J	h <sub>f</sub>	Origen (m)	Extremo (m)	Desnivel (m)	Hter (mca)	Regul (mca)	Elect (mca)	Hnec	Hexis
0-1	PVC	140	131,8	6	9652	436,9	3,52 10 <sup>-4</sup>	0,1691	557,0	556,59	- 0,41	15,216	5,7	2,3	29,867	32,387
0-2	PVC	140	131,8	6	9432	356,8	3,38 10 <sup>-4</sup>	0,1326	557,0	556,62	- 0,38	15,42	5,5	2,2	29,567	32,052
0-3	PVC	140	131,8	6	8908	285,1	3,04 10 <sup>-4</sup>	0,0953	557,0	556,74	- 0,26	15,410	5,3	2,1	29,853	31,723
0-4	PVC	140	131,8	6	9044	213,8	3,13 10 <sup>-4</sup>	0,0736	557,0	557,21	+ 0,21	15,215	5,2	2,1	29,417	31,461
0-5	PVC	140	131,8	6	9200	135,3	3,23 10 <sup>-4</sup>	0,0480	557,0	558,07	+ 1,07	14,991	5,4	2,2	29,665	31,881
0-6	PVC	140	131,8	6	10184	409,1	3,88 10 <sup>-4</sup>	0,1746	557,0	553,41	- 3,59	15,46	5,3	2,1	29,893	29,663
0-7	PVC	140	131,8	6	9432	337,8	3,38 10 <sup>-4</sup>	0,1441	557,0	553,61	- 3,39	15,57	5,2	2,1	29,594	28,768
0-8	PVC	140	131,8	6	9112	270,3	3,17 10 <sup>-4</sup>	0,0942	557,0	554,0	- 3,00	15,62	5,2	2,1	29,695	28,806
0-9	PVC	140	131,8	6	9652	201,3	3,52 10 <sup>-4</sup>	0,0779	557,0	554,76	- 2,24	15,216	5,1	2,0	29,249	28,625
Cabezal-0	PVC	180	169,4	6	20368	10,0	4,05 10 <sup>-4</sup>	4,45 10 <sup>-3</sup>	557,04	557,0	+ 0,04	-	-	-	32,387	32,534

**Tabla 5. 8. Cálculo de la tubería primaria**

## **1.6.- Diseño y dimensionamiento del cabezal.**

### **1.6.1.- Datos iniciales**

Del cálculo de las tuberías primarias obtenemos el caudal del cabezal de riego y la presión aguas abajo del mismo. En nuestro caso tenemos un caudal de 106884 l/h y una presión de 32,54 m.c.a.

El cabezal que se instalará debe reunir las siguientes características: Será un cabezal compacto automático dotado de colectores de conexionado pintados externa e internamente en epoxy, con los filtros seleccionados, la vavulería hidráulica y manual, el conexionado eléctrico e hidráulico, cuadro de mando con presostato diferencial, ventosa, manómetros y equipado con juntas y tornillos; incluidas las tomas de entrada y salida al cabezal de filtrado, y las tuberías de drenaje.

El cabezal se situará sobre el pozo, en una caseta construida a tal efecto, con lo que conseguimos que se reduzca al máximo la tubería de impulsión.

Para prever la necesidad ocasional de una presión mayor que la de funcionamiento normal, con objeto de desobturar los emisores se aumentará la presión de bombeo en un 50 % de la presión nominal de los emisores. Aunque no se tendrá en cuenta este aumento de presión en el cálculo de la bomba, ya que suponemos que cuando se limpien los goteros los filtros van a estar limpios.

Para el dimensionamiento del cabezal se mayorará un 15 % el caudal máximo, con lo que conseguimos prevenir las ligeras fugas que se puedan producir.

$$Q = 20368 \text{ l/h} \times 1,15 = 23423 \text{ l/h}$$

### **1.6.2.- Filtros.**

El agua que obtenemos directamente del pozo, es un agua bastante limpia de impurezas, por lo que el filtrado no ha de ser muy exhaustivo. Se emplearán dos tipos de filtros:

- Filtros de arena: Eliminan partículas orgánicas y minerales de pequeño tamaño, arenas y limos.

- Filtros de malla: Su función es la de retener las partículas que escapan de los filtros de arena, partículas de abono y precipitaciones.

#### **1.6.2.1.- Filtros de arena.**

Se aplica el criterio de que la velocidad media del agua no supere 60 m/h, es decir, 60 m<sup>3</sup>/h por m<sup>2</sup> de superficie de filtro.

$$Q = 20368 \text{ l/h} = 20,3\text{m}^3/\text{h}.$$

$$v = 60 \text{ m/h}.$$

$$s = \frac{Q}{v} = \frac{20,3}{60} = 0,33 m^2$$

Se instalarán dos filtros para facilitar la limpieza de cada uno con el agua filtrada del otro.

$$s = \frac{0,33}{2} = 0,165 m^2$$

$$D > \sqrt{\frac{4S}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 0,33}{\pi}} = 0,64$$

Se instalarán dos filtros en paralelo, de 1,20 m de diámetro.

La arena empleada será del tipo silícea, con un diámetro efectivo igual o menor que el del gotero (1,38 mm), y con un coeficiente de uniformidad comprendido entre 1,4 y 1,6. El espesor de la capa de arena será al menos de 0,55 m.

Todo el conjunto estará equipado con bridas de conexión de 4".

Cuando los filtros de arena están limpios, provocan unas pérdidas de carga del orden de 2,5 mca ( $2,5 \times 10^4$  Pa), sin embargo, cuando están sucios aumentan hasta 6 mca, momento en que se considera que el filtro de ser limpiado.

Se instalarán dos tomas para manómetro de conexión rápida, una a la entrada y otra a la salida, para realizar las comprobaciones con el mismo manómetro y efectuar la limpieza en el momento adecuado.

Asimismo, con objeto de facilitar el proceso de limpieza, estos filtros estarán dotados de una válvula de tres vías, que permita el cambio de sentido en el flujo del agua para lavar la arena, de forma que el lavado de un filtro se realice con el agua filtrada por el otro y viceversa, evitándose así el ensuciar la arena de la parte inferior del filtro.

#### 1.6.2.2.- Filtros de malla.

Los filtros de malla realizan un tamizado superficial del agua, reteniendo aquellas partículas de tamaño superior al de los orificios de la malla.

La filtración se produce haciendo pasar el agua a través de un cartucho de PVC horadado, que está rodeado por una malla de acero inoxidable con tamices.

El filtro de mallas se colocará después de la inyección de fertilizantes, para así eliminar cualquier partícula de origen mineral que presente el agua.

El gotero tiene un diámetro mínimo de 1,38 mm; para la elección de la malla se tomará aquella cuyo orificio sea inferior a 1/7 del diámetro mínimo.

Diámetro de los orificios de la malla:  $1.000/7 = 197$  micras. Se pondrá como mínimo una malla de 65 mesh (unas 250 micras).

La superficie de malla la calculamos aumentando el caudal en un 15% como margen de seguridad.

Para el tamaño elegido de orificio y un agua limpia, la velocidad debe estar comprendida entre 0,4 y 0,6 m/s.

Con estos valores, el filtro de malla debe tener una superficie de:

$$S > \frac{20,3 m^3 / h}{3.600 s / h \times 0,6 m / s} \times 10^4 cm^2 / m^2 = 93,98 cm^2$$

Según catálogo, se elige instalar dos filtros de malla, de efecto ciclónico, de 65 mesh y conexión con bridas de 6", con capacidad de filtrado de 72-93 m<sup>3</sup>/h y presión de trabajo de 8 atm. Estos filtros combinan la filtración por malla de pequeño diámetro de paso, y por otro la decantación centrífuga del efecto ciclónico.

Las pérdidas de presión cuando el filtro está limpio son de 1,5 mca, siendo necesaria su limpieza cuando alcancen un valor de 3,5 mca, para lo cual se instalará una válvula para la limpieza.

### **1.6.3.- Depósito de fertilización y bomba inyectora.**

El aporte de abonado de cobertera, se realiza desde mayo hasta septiembre con el sistema de fertirrigación mediante riego localizado, en este caso de aporte para frutales, es conveniente realizar el aporte de forma continuada durante todo el período de riego, exceptuaremos los riegos de septiembre, próximos a parada vegetativa en los que no es adecuado el aporte mineral.

Se colocará un único depósito de fibra de vidrio que contendrá los distintos elementos fertilizantes, ya que los abonos a utilizar son compatibles entre sí. El depósito tiene una electroválvula que abre o cierra el paso de abono a la bomba dosificadora.

Mediante una bomba de inyección eléctrica, se aplicarán las cantidades pertinentes de cada fertilizante al agua de riego. Dicha bomba está dotada de apertura y cierre automáticos, controlados por el programador de riego.

#### **1.6.3.1.- Capacidad necesaria del depósito de fertilización.**

Para el cálculo del volumen del depósito fertilizante se utiliza la siguiente expresión:

$$V = S \times \left( \frac{k_i}{C_i} \right)$$

Donde:

S: Superficie a regar, en hectáreas. En nuestro caso S = 13,0 ha.

Ki: Cantidad de cada abono que se aplica en el riego, en kg/ha y riego.

Ci: Solubilidad de cada abono, en kg/l.

V: Volumen diario necesario para cada abono en l.

El tipo de abono a aplicar durante el riego será:

- Nitrato amónico del 33,5% de riqueza en nitrógeno.
- Fosfato monoamónico con un 12% de nitrógeno y un 61% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.
- Nitrato potásico con un 13% de N y un 46% de K<sub>2</sub>O.

Así, considerando que cada tanque debe proporcionar abono durante un riego, obtenemos los siguientes resultados:

**Tabla 5. 9. Volumen de abono proporcionado durante un riego.**

Abonos	Ki	Ci	V	Volumen del tanque (l)
Nitrato amónico	12,0	1,630	132,52	150
Fosfato monoamónico	6,0	0,227	475,77	500
Nitrato potásico	5,0	0,257	350,19	375
TOTAL				1025

Por lo tanto dispondremos un depósito de 1200 l.

### 1.6.3.2.- Capacidad de la bomba de dosificación.

Para el cálculo de la bomba de dosificación se emplea la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{Vt}{T \times 0,8}$$

Donde:

Q: Caudal que debe dosificar la bomba (l/h).

Vt: Volumen total de abonos a emplear diariamente (l).

T: Tiempo de riego mínimo (horas).

0,8: Porcentaje del tiempo de riego que se está aplicando el abono El 20% restante es dedicado a la limpieza, previa y posterior al abonado, de las conducciones de riego).

Por lo tanto tendremos:

$$Q = \frac{1.025 / 2}{0,8 \times 9,20} = 69,7 \text{ l/h}$$

Q=68 l/h. Se empleará una bomba dosificadora eléctrica de pistón autorregulable, con un caudal máximo de 100 l y una presión de 7 atm. Dicha bomba presenta un cabezal de PVC y cuenta con un motor eléctrico de 184 W a 220/380 V.

Como componentes accesorios, el equipo de inyección estará dotado de un filtro de mallas, con sus correspondientes tomas rápidas de manómetro para conocer el diferencial de presión y saber el momento de lavado; un contador volumétrico de fertilizantes tipo Woltman que mandará los mismos datos que el contador principal al programador de riego. Como último elemento, se instalará una válvula de retención que impida el paso del agua al equipo de inyección.

#### **1.6.4.- Tubería de aspiración**

Se instalará una tubería de acero galvanizado con acoplamientos rápidos, con timbraje para 10 atm, cuyo coeficiente de rugosidad es 0,42

. Se tomará como velocidad de diseño 1,5 m/s Las características y condiciones de cálculo de esta tubería son las siguientes:

- Profundidad del pozo: 6 m.
- Diámetro del pozo: 250 mm.
- La bomba se encuentra dentro del cuarto de riego.
- Longitud de la tubería de aspiración: 6 m.
- Las pérdidas de carga producidas por los elementos singulares, expresadas en longitud equivalente son:

Válvula de compuerta: 10 m

Válvula de retención: 20 m

Codo 90°: 5 m.

Cono reductor: 5 m.

- Longitud equivalente debida a los elementos singulares: 40 m.
- Longitud de cálculo: 5 + 40 = 45 m.
- Caudal a impulsar: 20368 l/h.

Optaremos por una tubería de 180 mm de diámetro exterior.

$$h_f = J \times (\text{Longitud tubería} + \text{pérdidas por elementos singulares}).$$

El factor J de pérdida de carga lineal, según la ecuación de Scobey será:

$$J = 0,00041 \times K \times d^{-4,9} \times q^{1,9} = 0,0157 \text{ m/m.}$$

Donde:

K: Coeficiente de rugosidad para tuberías de acero galvanizado = 0,42.

d: Diámetro de la conducción = 0,1694 m.

q = Caudal máximo circulante = 0,0297 m<sup>3</sup>/s.

$$h_f = 0,00157 \times (5 + 40) = 0,071 \text{ mca. } (0,071 \times 10^4 \text{ Pa}).$$

Por tanto, la altura manométrica a la que se debe elevar el agua será:

$$H = 5 \text{ mca} + 0,071 \text{ mca} = 5,07 \text{ mca } (5,07 \times 10^4 \text{ Pa}).$$

Al final de la tubería de aspiración, y dentro del pozo, irán situadas la cebolla y una válvula de pie. El nivel mínimo de agua en el pozo deberá estar 0,5 m por encima de estas piezas.

#### **1.6.5.- Tubería de unión del cabezal con la primaria.**

Para una longitud de 10 m, el diámetro necesario es 180 mm y la pérdida de carga de este tramo es  $J = 4,05 \times 10^{-4}$  (calculados anteriormente, a continuación de la tubería primaria).

Siguiendo el mismo sistema de cálculo, nos encontramos con los siguientes elementos singulares:

- Válvula de compuerta: 10 m.
- Cuello de cisne: 10 m.
- Conector: 5 m.
- Contador: 5 m.

$$L = 10 + 10 + 10 + 5 + 5 = 40 \text{ m.}$$

$$h_f = 0,0097 \times 40 \times 1,1 = 0,01782 \text{ mca } (0,01782 \times 10^4 \text{ Pa}).$$

### **1.6.6.- Potencia necesaria del grupo impulsor.**

El caudal máximo de riego que debe suministrar la bomba es de 23423 l/h (caudal necesario, incrementado un 20% en concepto de margen de seguridad). La altura manométrica a la que tiene que elevarlo es de:

Presión necesaria a la salida del cabezal: 32,53 mca ( $32,53 \times 10^4$  Pa)

Pérdidas de carga en el cabezal de riego:

Tubería final del cabezal: 0,01782 mca ( $0,01782 \times 10^4$  Pa).

Filtros de arena: 12 mca ( $12 \times 10^4$  Pa).

Filtros de mallas: 4 mca ( $4 \times 10^4$  Pa).

Contador: 2 mca ( $2 \times 10^4$  Pa).

Valvulería: 5 mca ( $5 \times 10^4$  Pa).

Inyector de fertilizante: 6 mca ( $6 \times 10^4$  Pa).

Elementos singulares (10% de lo anterior): 2,94 mca ( $2,94 \times 10^4$  Pa).

Pérdidas en la tubería de impulsión: 0,01782 mca ( $0,01782 \times 10^4$  Pa).

Altura geométrica a elevar el agua: 5 mca ( $5 \times 10^4$  Pa).

La altura total necesaria es de: 69,5 mca ( $69,5 \times 10^4$  Pa).

La potencia teórica necesaria de la bomba se obtiene de:

$$P = \frac{Q \times H}{75 \times \eta}$$

Donde:

P: Potencia necesaria en el grupo impulsor (C.V.).

Q: Caudal a impulsar (l/s).

H: Altura manométrica de impulsión (mca).

$\eta$ : Rendimiento característico de la bomba (0,8).

Por lo tanto tendremos:

$$P = \frac{6,5 \times 69,5}{75 \times 0,8} = 7,52 \text{ C.V.}$$

Para un rendimiento de la bomba del 80 %, la potencia del motor será de 7,52 C.V. = 5,53 kW

Se utilizará una bomba de accionamiento eléctrico tipo monoblock, con un motor de 10 C.V., frecuencia de 50 Hz y tensión nominal de 220/380 V.

#### **1.6.7.- Valvulería y accesorios.**

Se colocará una válvula de retención después de la bomba, siguiendo a la ventosa y a la toma rápida de manómetro, para impedir el retorno del agua.

Se colocarán válvulas de compuerta al principio y al final del cabezal, así como válvulas de mariposa en el equipo de fertirrigación con el fin de poder cerrar manualmente en caso de averías.

Detras de la bomba, se situará una ventosa, que será trifuncional.

La toma rápida de presión y el manómetro, se situarán detras de la bomba, despues de la ventosa y la válvula de retención.

A la salida del cabezal de riego se instalará un contador; será de tipo Woltman, con emisor de impulsos para la automatización por volúmenes de la instalación y cuantificación de caudales máximos, medios e instantáneos, así como volúmenes parciales y totales por unidades y para toda la instalación.

La instalación irá dotada de codos de 90°, TE normales, TE reducidas, conos de reducción, manguitos de unión, portabridas, bridas, racores y collarines de toma necesarios.

#### **1.6.8.- Manómetros.**

Se colocarán manómetros antes y después de los filtros que indiquen cuando es necesario realizar la limpieza de los mismos:

#### **1.6.9.- Programador.**

En el cabezal se instalará un programador electrónico para automatizar y controlar el riego. El programador controlará el riego de forma que conecte las electroválvulas de los distintos sectores según el turno de riego que corresponda, abriendo la válvula de la subunidad a regar y manteniendo cerradas las demás.

El programador debe reunir las siguientes características:

- Arranque y parada del grupo de impulsión.
- Control volumétrico, acciona la apertura y cierre de las válvulas de acuerdo con el caudal suministrado.

- Control volumétrico de fertilización. Accionará las válvulas del depósito y controlará el tiempo de abonado (80% del tiempo total del riego).
- Control de presiones, máxima y mínima en el cabezal de riego.
- Existencia de memoria en caso de corte temporal de la corriente.

La duración del ciclo de riego, puede ser dado mediante programas para varios días o para varias semanas. Son preferibles estos últimos, por tener menos trabajo para la programación.

- La mayoría de estos programadores trabajan con corriente alterna de 380/220 V, y absorben una potencia de 50 W: también dispondrá de una batería de 24 V para alimentar a las electroválvulas.

El programador será de 20 estaciones.

Conectados al programador, irán los presostatos de máxima y de mínima, que estarán dotados de un sensor para detectar posibles fallos en la apertura de las electroválvulas de las subunidades de riego y posibles roturas o fugas en las tuberías principales de la instalación, permitiendo la parada del grupo impulsor.

## 2. INGENIERÍA DE LAS EDIFICACIONES

### 2.1.- Justificación de la solución adoptada

En este anejo se desarrollan los cálculos constructivos encaminados a la edificación de la nave destinada a albergar la maquinaria y materias primas de uso más común en la explotación. Para poder maniobrar con la maquinaria es preciso que no haya pilares internos demasiado juntos por lo que el tipo de construcción va a ser una nave, ya que puede poseer una luz interior suficiente para el paso de la maquinaria.

#### - Geometría

Con la geometría se eligen factores como la superficie necesaria, dimensiones de la nave, la altura que necesita y la pendiente de la cubierta.

La construcción puede tener la cubierta plana, a 2 o varias aguas, o en forma de bóveda. Se opta por formar una cubierta plana a dos aguas con una pendiente de faldón del 25,1 %. La nave tiene unas dimensiones en planta de 15 x 20 m a una sola altura, siendo 4 m la altura de los pilares y 5,88 m la altura de la cumbrera.

Hasta la fecha la parcela no contaba con ninguna edificación.

#### - Situación y necesidades

Para la elección del emplazamiento de la nave almacén, se han tenido en cuenta una serie de parámetros:

- Ocupar el suelo de peores características para el cultivo.
- Próximo al pozo.
- No impida o dificulte la realización de las labores de cultivo.
- No dificulte el acceso a la zona de plantación.

Para diseñar la nave, se tuvo en cuenta la altura necesaria, y la distribución interior en función de las distintas necesidades, como son:

- Alojamiento de la maquinaria y aperos.
- Almacenamiento de materias primas: fertilizantes y productos fitosanitarios, combustibles y lubricantes.
- Espacio de reserva para el almacenamiento de parte de la cosecha para el caso de que no se pudieran entregar los productos a la cooperativa diariamente.
- Pasillo central, con suficiente amplitud, para facilitar el movimiento de la maquinaria y el almacenamiento de las distintas materias primas y productos.
- Aseo para el personal, con lavabo, plato de ducha e inodoro en su interior. Las dimensiones del aseo será de 5 m<sup>2</sup>.

El cuarto de riego será de 25 m<sup>2</sup>, superficie necesaria para alojar el cabezal de riego, los tanques de fertilización, equipos de impulsión, de filtrado y fertirrigación y un programador de riego.

Las necesidades que se estimaron fueron las siguientes:

**Tabla 5. 10. Necesidades para el almacenamiento de maquinaria.**

Tractores	25 m <sup>2</sup>
Cultivador	8 m <sup>2</sup>
Desbrozadora	8 m <sup>2</sup>
Abonadora centrífuga	8 m <sup>2</sup>
Atomizador	8 m <sup>2</sup>
Pulverizador hidráulico	6 m <sup>2</sup>
Remolques para transporte	20 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>83 m<sup>2</sup></b>

En las superficies determinadas se tiene en cuenta la holgura de maniobra de las distintas máquinas.

**Tabla 5. 11. Necesidades para el almacenamiento de materias primas.**

Abonos	15 m <sup>2</sup>
Productos fitosanitarios	20 m <sup>2</sup>
Combustibles y lubricantes	20 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>55 m<sup>2</sup></b>

*Necesidades para el almacenamiento de fruta*

**TOTAL**

**30 m<sup>2</sup>**

Pasillo de acceso(3 m ancho)	60 m <sup>2</sup>
Aseo	5 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>65 m<sup>2</sup></b>
Maquinaria	93 m <sup>2</sup>
Materias primas	55 m <sup>2</sup>
Almacenamiento de fruta	30 m <sup>2</sup>

Pasillo y aseo	65 m <sup>2</sup>
Cuarto de riego	25 m <sup>2</sup>
Imprevistos (15 %)	35 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>293 m<sup>2</sup></b>

**Tabla 5. 12. Necesidades totales.**

La nave a construir tendrá unas dimensiones de 15 m x 20 m, lo que supone 300 m<sup>2</sup>, con lo que se cubren al 100 % las necesidades anteriormente calculadas.

#### **- Características de la nave.**

Las características generales de la nave son:

Longitud	20 m.
Luz	15 m.
Distancia entre pórticos	5 m.
Pendiente del faldón	25 %.
Separación entre correas	1,10.
Altura de pilares	4 m.
Altitud geográfica	555 m.
Zona eólica	A.
Situación topográfica	Normal.

La edificación es cerrada y en la cubierta se dispondrán lucernarios para la iluminación interior.

Tanto los pórticos, correas, etc, y en definitiva cualquier elemento estructural se construyen en acero S-275 con límite elástico de 275 N/mm<sup>2</sup>.

#### **Normativa a utilizar**

Para el cálculo y ejecución de la construcción se seguirán las siguientes normas:

- Instrucción del hormigón estructural. E.H.E.- 08, aprobada por Real Decreto 1247/2008, 18 de Julio de 2008.
- Instrucción para la Recepción de cementos RC 08, aprobada por Real Decreto 956/2008 de 6 de Junio.

- Reglamento electrónico de baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002 con revisión en Julio 2012 que modifica el anterior Real Decreto 2413/1973.
- Real decreto 1627/1997, de 24 de Octubre por la que se establecen las condiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Código Técnico de la Edificación (CTE).
- CTE DB– SE (Seguridad Estructural).
- CTE DB– SE AE (Acciones en la Edificación).
- CTE DB– SE A (Acero).
- CTE DB– SE F (Fábrica).
- CTE DB– SE C (Cimientos).

### 2.1.1 **Estructura**

**CUBIERTA:** La cubierta estará formada por placas conformadas nervadas HA-40/250 de 0,7 mm de espesor. Los canalones serán de PVC de 125 mm de diámetro así como las bajantes que serán del mismo material y del mismo diámetro.

**ESTRUCTURA:** La estructura de la nave será metálica, gracias a la cual se reducirá la sección de las piezas resistentes en comparación a si se utilizara hormigón. La estructura se compone de correas, pilares y vigas, y estarán dispuestos a lo largo de 5 pórticos y 4 vanos.

- Pilares: Estarán formados por perfiles IPE-240 de acero S-275. Se podría haber optado por la opción HEB160 ya que el programa así lo permitía, pero al ser una nave de dimensiones relativamente pequeña, los perfiles IPE se comportan bastante bien y rebajan el peso de la estructura del orden de unos 100 kg.
- Vigas: También estarán formados por perfiles IPE-240 de acero S-275.
- Correas: La luz del vano es de 5 m, el faldón tendrá una pendiente del 25,1% y se considera como solución óptima utilizar correas de sección IPE-80 de acero S-275 con una separación de 1,1 m, la posición adoptada sería la normal respecto al faldón.

**CERRAMIENTO:** Para el cerramiento de la nave se utilizarán bloques prefabricados de hormigón, con unas dimensiones de 40 x 40 x 20 cm. Las divisiones interiores se realizarán mediante fábrica de ladrillo doble de 25 x 12 x 9 cm elevados hasta 3 metros.

Los bloques se dispondrán encadenados y asentados con mortero de cemento y arena de dosificación 1:6. El espesor de mortero que recibirá el bloque será de un espesor superior a 1 cm. En la colocación se recogerán las rebabas al asentar el bloque, y se asentarán contra la junta.

Los muros irán paleteados por la parte exterior de la nave, con mortero de cemento Portland 1:3 de cemento y arena de río.

En los huecos de las ventanas y puertas se dispondrán dinteles prefabricados de cerámica.

**SOLERAS Y PAVIMENTOS:** Las soleras estarán formadas por una capa de 15 cm de espesor de zahorra perfectamente compactada a la que posteriormente se le añadirá una capa de hormigón en masa HM-20/P/20/IIa de 15 cm espesor, sobre esta capa se colocará malla electro-soldada de 6 mm. En el aseo la solera irá revestida con pavimento de baldosa cerámica.

**CARPINTERÍA Y VIDRERÍA:** La carpintería interior y exterior será metálica. Se disponen puertas en los dos frontales, serán correderas, de chapa metálica y con dimensiones de 3 x 5 m, sobre ellas se incorpora otra de 1 x 2 m para el acceso de personas.

La puerta del aseo será de 2,10 x 0,80, de una hoja, con perfiles de aleación de aluminio, anodizada en su color.

Se emplearán 7 ventanas de aluminio y vidrio sencillo de 1,00 x 0,65 m incluyendo el marco, y estarán situadas a 2,5 m de altura sobre la solera. Serán correderas, a excepción de las 2 ventanas del aseo, que serán basculantes y de 0,65 x 0,50 m, situadas a 1,5 m de altura.

**ALICATADOS Y REVESTIMIENTOS:** El aseo estará alicatado con azulejo blanco liso de 20 x 20 cm, recibido con mortero M-40 1:17.

El solado del aseo se realizará con baldosas de gres cerámico 30 x 30 cm recibidas con mortero M-40 (1:6).

El cuarto de riego tendrá un acabado de pintura plástica mate.

En los falsos techos se colocarán placas de escayola lisa.

**SANEAMIENTO:** Se dispone una arqueta de paso de 51 x 51 cm y una arqueta sifónica de 63 x 63 cm y profundidad de 100 cm, para la recogida de aguas de servicio.

Estas aguas serán conducidas mediante una tubería de PVC 160 mm hasta la red de depuración del municipio de Cubillos del Sil, muy cerca de la finca.

**FONTANERIA:** Se instalará una red de fontanería que suministre agua fría al aseo.

Las dimensiones del aseo serán 2 x 2,5 m<sup>2</sup>.

Las canalizaciones serán empotradas de cobre y de PVC en desagües.

En el aseo se instalará:

- Lavabo de pedestal, de porcelana vitrificada, color blanco, formado por lavabo de 0,50 x 0,40 m y pedestal a juego.

- Inodoro de tanque bajo, de porcelana vitrificada de color blanco.

El suministro de agua se hará desde el cuarto de riego, con una red independiente a la del riego.

### **2.1.2 Cimentación**

La cimentación se realizará por medio de zapatas de hormigón armado HA-25/P/20/IIa, de dimensiones 2 x 2 x 0,90 m.

Para el anclaje de la estructura a la zapata se coloca:

**Tabla 5. 13. Dimensiones y características de anclajes.**

	<b>NUDO 0</b>	<b>NUDO 1</b>
<b>PLACA BASE</b>	330 X 480 X 25 mm	330 x 480 x 30 mm
<b>CARTELAS</b>	150 x 480 x 12 mm	150 x 480 x 15
<b>ANCLAJES PRINCIPALES</b>	2 f 20 de 741 mm en cada paramento	3 f 20 de 641 mm en cada paramento
<b>ANCLAJES TRANSVERSALES</b>	1f16 de 300 mm en cada paramento	1f16 de 300 mm en cada paramento

Todas las zapatas dispondrán de una capa de hormigón de limpieza HL-150/P/20 de 10 cm de espesor.

### **2.1.3 Método De Cálculo**

#### **2.1.3.1 Hormigón Armado**

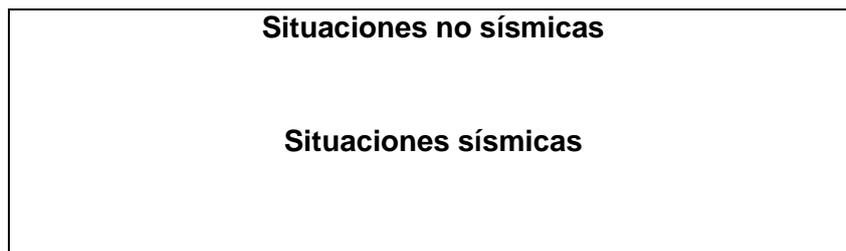
Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 13º de la norma EHE-08.



La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las sollicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

### **2.1.3.2. Acero Laminado y Conformado**

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

### **2.1.3.3. Muros de Fábrica de Ladrillo y Bloque de Hormigón de Árido, Denso y Ligero**

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F, y el Eurocódigo-6 en los bloques de hormigón.

El cálculo de sollicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

#### **2.1.4. Cálculos por Ordenador**

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto del programa informático MetalplaXe.

El análisis de esfuerzos se efectúa siguiendo las hipótesis habituales de la Resistencia de Materiales, considerando las deformaciones producidas por:

- Momentos flectores.
- Esfuerzos axiales.

El método de cálculo seguido es el de equilibrio, formando la matriz de rigidez de la estructura, y resolviendo el sistema de ecuaciones lineales que da los corrimientos de nudos para cada hipótesis de carga.

Tras la determinación de esfuerzos, procede a comprobar tensiones o a seleccionarlas automáticamente de acuerdo con la Norma NBE-EA 95. Esta selección se realiza mediante un proceso iterativo de cálculo, en el que cada vez que emplea nuevos perfiles, repite el cálculo de esfuerzos, hasta que logra optimizar la estructura.

La salida de resultados incluye una serie de opciones, como son desplazamientos de los nudos, esfuerzos en barras, reacciones, tensiones máximas que se generan en cada barra junto con el perfil requerido si se ha efectuado el dimensionamiento de modo automático, y cálculo optimizado de placas de anclaje y zapatas.

El programa suministra:

- Datos introducidos.
- Desplazamientos de nudos.
- Esfuerzos de nudos sobre barras (axil, cortante y flector) para cada hipótesis de carga.
- Reacciones en los apoyos, y resultados de las combinaciones de hipótesis de carga.
- Comprobación del equilibrio de nudos libres.
- Dimensionamiento o comprobación de barras con las máximas - tensiones.
- Cuadro de barras.
- Autodimensionamiento optimizado de placas de anclaje y zapatas.
- Mediciones.

- Dibujo esquemático de la estructura.

## 2.2.- Características de los materiales a utilizar

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el cuadro de la página siguiente:

### 2.2.1. Hormigón armado

#### 2.2.1.1 Hormigones

**Tabla 5. 14. Características del Hormigón utilizado**

Elementos de Hormigón Armado		
	Toda la obra	Cimentación
Resistencia Característica a los 28 días: $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	25	25
Tipo de cemento (RC-08)	CEM I/32.5 N	
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m <sup>3</sup> )	400/300	
Tamaño máximo del árido (mm)		40
Tipo de ambiente (agresividad)	II a	
Consistencia del hormigón		Plástica
Asiento Cono de Abrams (cm)		3 a 5
Sistema de compactación	Vibrado	
Nivel de Control Previsto	Estadístico	
Coeficiente de Minoración	1.5	
Resistencia de cálculo del hormigón: $f_{cd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	16.66	16.66

#### 2.2.1.2. Acero en barras

**Tabla 5. 15. Características del acero en barras**

	Toda la obra
Designación	B-500-S
Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	500
Nivel de Control Previsto	Normal
Coeficiente de Minoración	1.15
Resistencia de cálculo del acero (barras): $f_{yd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	434,78

### 2.2.1.3. Acero en Mallazos

Tabla 5. 16. Acero en Mallazos

	Toda la obra
Designación	B-500-T
Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	500

### 2.2.1.4. Ejecución

Tabla 5. 17. Ejecución

	Toda la obra
<b>A. Nivel de Control previsto</b>	Normal
<b>B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables</b> Permanentes/Variables	1.35/1.5

### 2.2.2. Aceros laminados

Tabla 5. 18. Aceros laminados

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

### 2.2.3. Aceros conformados

Tabla 5. 19. Aceos conformados

		Toda la obra
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	235
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	S235
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	235

### 2.2.4 Uniones entre elementos

Tabla 5. 20. Uniones entre elementos

		Toda la obra
Sistema y Designación	Soldaduras	
	Tornillos Ordinarios	A-4t
	Tornillos Calibrados	A-4t
	Tornillo de Alta Resist.	A-10t
	Roblones	
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S

### **2.2.5. Muros de fábrica**

Se utilizarán bloques prefabricados de hormigón, para el cerramiento de la nave, con unas dimensiones de 40 x 20 x 20 cm.

Las divisiones del interior de la nave se realizarán mediante fábrica de ladrillo doble 25 x 12 x 9 y mortero de cemento 1:6.

### **2.2.6. Ensayos a realizar**

**Hormigón Armado.** De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizaran los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguientes.

**Aceros estructurales.** Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A

### **2.2.7. Distorsión angular y deformaciones admisibles**

**Distorsión angular admisible en la cimentación.** De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de: "[indique aquí el valor de la distorsión angular]"

**Límites de deformación de la estructura.** Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

**Hormigón armado.** Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

Tabla 5. 21. Limites del Hormigón Armado

Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
<b>VIGAS Y LOSAS</b> Relativa: $\delta / L < 1/300$ <b>FORJADOS UNIDIRECCIONALES</b> Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/400$  Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$	Relativa: $\delta / L < 1/500$  Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta / h < 1/300$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta / H < 1/500$

## ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

### 2.3.- Acciones Gravitatorias

#### 2.3.1. Cargas superficiales

Planta	Canto (cm)
Planta Baja	25
Cubierta	20

El peso propio de las losas se obtiene como el producto de su canto en metros por 25 kN/m<sup>3</sup>.

**Zonas macizadas.** El peso propio de las zonas macizas se obtiene como el producto de su canto en metros por 25 kN/m<sup>3</sup>.

#### 2.3.1.1. Pavimentos y revestimientos

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Planta Baja	Toda	2

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Cubierta nave	Toda	2.5

### 2.3.1.2. Sobrecarga de tabiquería

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Planta Baja	Toda	1.5

### 2.3.1.3. Sobrecarga de uso

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Planta Baja	Todo Comercial	5

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Cubierta	Toda (No visitable)	1

### 2.3.1.4. Sobrecarga de nieve

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Cubierta nave	Incluida en sobrecarga de uso	0,3

## 2.3.2. Cargas lineales

### 2.3.2.1. Peso propio de las fachadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	8

### 2.3.2.2. Peso propio de las particiones pesadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Medianeras	6

## 2.4.- Acciones del Viento

### 2.4.1. Altura de coronación del edificio (en metros)

Los pilares tienen una altura de 4 m, y la altura de coronación del edificio es de 5,88 m.

En la caseta de bombeo la altura de coronación es de 3 m

### 2.4.2. Grado de aspereza

Según el CTE el grado de aspereza al que pertenece el entrono es III. Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones.

### **2.4.3. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)**

Según la NTE la zona eólica a la que corresponde la nave es A.

## **2.5.- Acciones térmicas y reológicas**

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio, y por tanto no se consideran tales acciones.

No se tienen en cuenta las cargas gelógicas, puesto que toda la estructura es de acero y sólo las zapatas estarán conformadas por hormigón. Tampoco se tendrán en cuenta las acciones térmicas, ya que las dimensiones del edificio no harán necesarias las juntas de dilatación (< 40 m).

## **2.6.- Acciones sísmicas**

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Cubillos del Sil, no se consideran las acciones sísmicas ya que estamos en una zona sísmica de grado 4.

## **2.7.- Combinaciones de acciones consideradas**

### **2.7.1. Hormigón Armado**

**Hipótesis y combinaciones.** De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

- **E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08/CTE**
  - **Situaciones no sísmicas**
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  - **Situaciones sísmicas**

**Tabla 5. 22. Hormigón: EHE-08/CTE. Situaciones persistente y sísmica**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08/CTE**
  - **Situaciones no sísmicas**
  
  
  
  
  
  
  
  - **Situaciones sísmicas**

**Tabla 5. 23. Hormigón en cimentaciones: EHE-08/CTE. Situaciones Persistente y sísmica.**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

### 2.7.2. Acero laminado

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

##### Situaciones no sísmicas

##### Situaciones sísmicas

**Tabla 5. 24. Acero laminado: CTE DB-SE A. Situación 1 y 2**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

### **2.7.3. Acero conformado**

Se aplica las mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

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

## **2.8.- Resultado del cálculo del pórtico**

Al final del anejo se adjuntan todos los cálculos obtenidos del programa MetalplaXE.

## **3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.**

### **3.1. - Objetivo.**

El presente anejo tiene por objeto el cálculo y dimensionamiento de la instalación eléctrica necesaria para cubrir las demandas de alumbrado y fuerza de la nave almacén y la caseta de bombeo y, cumpliendo con la normativa correspondiente, asegurar el buen funcionamiento de la instalación con adecuadas condiciones de seguridad.

### **3.2.- Legislación aplicable.**

Toda la instalación habrá de seguir las siguientes normas:

- Real Decreto 842/2002 con revisión en Julio 2012 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (RBT) e Instrucciones Complementarias MIBT.
- Reglamento sobre verificaciones eléctricas y regularidad en el suministro.
- Normas UNE para el cumplimiento de la Directiva de BT.
- Normas UNE – Y: Instalaciones Eléctricas.
- Recomendaciones UNESA.
- Normas Tecnológicas de la Edificación.
  - CTE-IEB: Instalaciones de Electricidad. Baja tensión.
  - CTE-IEI: Instalaciones de Electricidad. Alumbrado interior.
  - CTE-IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta a tierra.

### **3.3.- Descripción general de la instalación.**

La instalación de enlace está constituida por 3F + N, que nos llevarán la energía eléctrica desde la caja general de protección y el módulo de contadores situados en el transformador, hasta el Cuadro General de Protección (C.G.P). Esta línea discurre enterrada, dentro de canalización de PVC corrugado.

El tubo irá tendido en zanja, a una profundidad de 0,6 m sobre una capa de arena o tierra cribada, de forma que no puedan perjudicarles la presión o asientos del terreno. Se identificará con una banda señalizadora de polietileno de color amarillo-naranja, todo ello de acuerdo con la MI BT 005, 006 y 007.

De este C.G.P. parten las derivaciones hasta los cuadros secundarios situados en la nave y en la caseta de bombeo. La línea hasta la caseta de bombeo será enterrada, con las mismas condiciones de instalación antes señaladas. Finalmente, de los cuadros secundarios salen las derivaciones hacia los puntos de consumo establecidos. Se instalarán bajo tubo protector de montaje superficial, según lo establecido en MI BT 018, fijado a la pared mediante abrazaderas. Los tubos

protectores serán de PVC rígido y liso, con un diámetro adecuado en función de la sección y número de conductores a alojar, tal como señala MI BT 019.

Se colocarán cajas de derivación, para la desviación y empalmes de líneas, que a la vez facilitarán el tendido de los cables por el interior de los tubos.

### **3.4.- Necesidades de potencia de la instalación.**

#### **3.4.1.- Necesidades de potencia para el alumbrado.**

##### **3.4.1.1.- Alumbrado interior nave almacén**

###### Intensidad de iluminación.

Se estima que para el uso al que se va a destinar la nave almacén es necesario una iluminación media de 120 lux, pero como se pueden realizar algunas operaciones ajenas a las normales de la nave, se establece una iluminación media de 150 lux, aseo 150 lux, cuarto de riego 120 lux. El CTE.IEI considera el plano de trabajo horizontal y situado a 0,85 m del suelo. Se toma un factor de mantenimiento de la instalación de 0,60, por encontrarnos en locales de ambiente polvoroso o sucio, en los que las limpiezas son poco frecuentes.

###### Tipo de lámpara.

Se utilizarán 9 lámparas de alta presión de vapor de mercurio de color corregido de 250 W, modelo 327-PRX de 13500 lm, que proporciona un flujo luminoso alto interesante para espacios amplios y tienen una vida media considerablemente larga.

En el aseo se colocará una lámpara fluorescente de 2 x 36 W con un flujo de 6000 lm.

###### Cálculo.

El número de luminarias necesarias para cubrir las necesidades en cuanto a iluminación se calculan mediante el programa informático INDALUX.

##### **3.4.1.2.- Alumbrado exterior nave almacén**

En la parte superior de la fachada principal se colocará un brazo mural de vapor de mercurio color corregido de 250 W.

##### **3.4.1.3.- Alumbrado interior caseta de bombeo.**

Se instalará una luminaria fluorescente de dos lámparas de 36 W cada una, con un flujo luminoso de 6000 lm. El número de luminarias necesario se ha calculado mediante el programa INDALUX.

#### **3.4.1.4.- Necesidades totales de alumbrado.**

- Alumbrado interior nave: 2.250 W
- Alumbrado exterior nave: 250 W.
- Alumbrado interior cuarto de riego: 72 W.

Total necesidades: 2572 W.

#### **3.4.2. - Necesidades de fuerza**

Los elementos que se consideran a instalar en la línea de fuerza son:

2 x tomas de corriente a 1500 W = 3000 W.

1 x bomba de riego a 10 CV = 7 354 W.

1 x inyector de abono a 184 W = 184 W.

1 x agitador tanque de abonado a 250 W = 250 W.

1 x programador a 50 W = 50 W.

20 x electroválvulas a 6 W = 120 W.

La potencia total requerida por el circuito de fuerza de la instalación eléctrica será de:

$$\text{Potencia total} = 10\,958 \text{ W}$$

Y considerando para el conjunto de la instalación un rendimiento global del 0,8 la potencia consumida será:

$$\text{Potencia total consumida} = 10\,958 / 0,8 = 13\,697 \text{ W.}$$

Las necesidades de potencia total para el conjunto de toda la instalación serán las resultantes de sumar la potencia de la instalación de fuerza y la potencia de la instalación de alumbrado:

$$P_{\text{total}} = P_{\text{fuerza}} + P_{\text{alumbrado}} = 13\,697 + 2\,572 = 16\,269 \text{ W} = \mathbf{16,27 \text{ kW.}}$$

La potencia aparente total es de:

$$P_{\text{aparente}} = \frac{\text{Potencia total}}{\cos \varphi} = \frac{16269}{0,95} = 17,12 \text{ kVA}$$

Tomando como factor de potencia de la instalación un valor de 0,95.

La potencia del transformador a instalar será, teniendo en cuenta un rendimiento del mismo del 80%

$$Potencia = \frac{17,12 \text{ kVA}}{0,8} = 21,4 \text{ kVA}$$

Por lo que se hace necesaria la instalación de un transformador de potencia superior a la calculada, que según los grados de normalización existentes hoy en día para este tipo de elementos será de 100 kVA.

### 3.5.- Criterios adoptados en el cálculo

- La sección de conductor a instalar será la comercial inmediatamente superior a la calculada, teniendo en cuenta que, por criterio de diseño, siempre se instalarán secciones iguales o superiores a 2,5 mm<sup>2</sup> en fuerza y 1,5 mm<sup>2</sup> en alumbrado.

- Según la Instrucción MI BT 017, la caída de tensión máxima admisible será del 3 % para el alumbrado y del 5 % para el resto.

- Según la instrucción MI BT 013 y 014, la caída de tensión admisible se reparte:

Distribución:

Alumbrado: 1,5 %.

Fuerza: 3,5 %.

Derivaciones: 0,5 %.

Enlace: 1 %.

- Los conductores de conexión que alimentan a un sólo motor están dimensionados para una intensidad no inferior al 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Si alimentan a varios motores estarán dimensionados para una intensidad que sea la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia mas la intensidad a plena carga de todos los demás, según la instrucción MI BT 034.

- Para todas las instalaciones interiores y para el alumbrado exterior se utilizarán conductos de cobre de tensión nominal 1000 V, irán bajo tubo de PVC instalado sobre las paredes y falso techo, excepto en oficinas y vestuarios, donde el tubo irá empotrado.

El cálculo de la sección mínima necesaria se hará por el criterio de densidad de corriente y por el criterio de la caída máxima de tensión, y el mayor de los dos resultados será el de la sección de cálculo mínima a instalar.

Para el primer criterio es necesario conocer la intensidad de cálculo que recorra la línea, para lo que se empleará la siguiente ecuación:

$$I = \frac{P}{K \times U \times \cos \varphi \times \eta}, \text{ donde:}$$

I = intensidad nominal (A).

P = potencia de cálculo (W).

K =  $\sqrt{3}$  en corriente trifásica y 1 en monofásica.

U = tensión nominal (380/220 V).

cos  $\varphi$  = Factor de potencia.

$\eta$  = rendimiento del sistema.

Conocida la intensidad y teniendo en cuenta las condiciones de densidad de corriente máxima admisible según la instrucción MI BT 017 se buscará en las tablas correspondientes la sección del conductor teniendo en cuenta en su caso los factores de corrección a los que hace referencia el apartado 2.1.4 de la citada instrucción.

A continuación se calculará dicha sección según el criterio de la caída de tensión. La fórmula empleada es:

$$S = \frac{K x \rho}{\delta_{max}} \sum L_i x I_i x \cos \varphi, \text{ donde:}$$

S = sección del conductor en mm<sup>2</sup>.

K =  $\sqrt{3}$  en corriente trifásica y 2 en monofásica.

$\rho$  = resistividad del conductor. Para el cobre = 0,018  $\Omega$  x mm<sup>2</sup> / m

L = longitud de la línea al origen, en m.

$\delta_{max}$  = caída de tensión máxima admisible, en V.

li = intensidad nominal que recorre la línea, en A.

### 3.6.- Cálculo de la intensidad

a).- **Circuito de fuerza** (sistema trifásico a tres hilos y neutro)

$$I = \frac{P^*}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi \cdot \eta}$$

Donde:

P\*.- potencia corregida según MI BT-034.

U.- tensión de trabajo en voltios 380.

cos  $\varphi$ .- factor de potencia (0,95)

$\eta$ .- rendimiento para el sistema, se toma un valor de 0,8.

Los valores requeridos de potencia e intensidad obtenidos según la expresión anterior para los receptores de la instalación se expresan en la tabla adjunta.

**Tabla 5. 25. Potencia e intensidad obtenidas para los receptores de la instalación del sistema trifásico.**

ELEMENTO	POTENCIA REQUERIDA P* (W)	Nº ELEMENTOS	INTENSIDAD REQUERIDA (A)	INTENSIDAD TOTAL (A)
Bomba (7 354 W)	9 197	1	18,39	18,39 x 1 = 18,39
Inyector (184 W)	230	1	0,46	0,46 x 1 = 0,46
			<b>TOTAL</b>	<b>18,85</b>

b)- **Circuito de fuerza** (sistema monofásico a un hilo y neutro)

$$I = \frac{1,25.P}{U \cdot \cos \varphi \cdot \eta}$$

Donde:

1,25. P.- potencia corregida según MI BT-034.

U.- tensión de trabajo en voltios 220.

$\cos \varphi$ .- factor de potencia (0,95)

$\eta$ .- rendimiento para el sistema, se toma un valor de 0,8.

Los valores requeridos de potencia e intensidad obtenidos según la expresión anterior para los receptores de la instalación se expresan en la tabla adjunta.

**Tabla 5. 26. Potencia e intensidad obtenidas para los receptores de la instalación del sistema monofásico**

ELEMENTO	POTENCIA REQUERIDA P* (W)	Nº ELEMENTOS	INTENSIDAD REQUERIDA (A)	INTENSIDAD TOTAL (A)
Toma de corriente (1.500 W)	1,25 x 1.500 = 1.875	2	11,2	11,2 x 2 = 22,43
Agitador (250 W)	1,25 x 250 = 312,5	1	1,87	1,87 x 1 = 5,61
Programador (50 W)	1,25 x 50 = 37,5	1	0,37	0,37 x 1 = 0,22

Electroválvulas (6 W)	1,25 x 6 = 37,5	20	0,04	0,04 x 20 = 2,64
			<b>TOTAL</b>	<b>25,57 A</b>

c) **Circuito de alumbrado.**

$$I = \frac{P^*}{U}$$

Donde:

P\*.- potencia corregida según MI BT.

U.- tensión de trabajo en voltios 220.

cos φ.- factor de potencia (0,95)

Potencia corregida según MI BT 009 = 2.572 x 1,8 = 4629 W.

$$I = \frac{4629}{220} = 21,04 \text{ A}$$

La intensidad total requerida para los circuitos de alumbrado es de 21,04 A.

Intensidad total.

$$I_{\text{total}} = I_{\text{fuerza}} + I_{\text{alumbrado}} = (75,43 + 25,57) + 21,04 = 122 \text{ A}$$

### 3.7.- Cálculo de la sección de los cables.

**Cuadro M1: Cuadro secundario de la nave almacén.**

Del cuadro M1 partirán 5 líneas.

Sala donde está instalado: Interior de la nave almacén, próximo a la puerta delantera.

Potencia instalada en el cuadro: 5500 W.

Distancia a cuadro general: 1 m

**LM1.1: Iluminación del aseo.**

Esta línea alimenta 1 luminaria formada por 2 lámparas de 36 W.

$$P = 36 \text{ W/lámpara} \times 2 \text{ lámparas} = 72 \text{ W}$$

$$\text{Potencia corregida según MI BT 009} = 72 \times 1,8 = 129,6 \text{ W}$$

$$U = 220 \text{ V}$$

$$\cos \varphi = 0,95$$

$$I = \frac{P_{\text{corregida}}}{U \times \cos \varphi}$$

$$I = 129,6 / (220 \times 0,95) = 0,62 \text{ A}$$

#### LM1.2: Iluminación de la nave.

Esta línea alimenta 3 lámparas de 250 W.

$$P = 250 \text{ W/luminarias} \times 3 \text{ luminarias} = 750 \text{ W}$$

$$\text{Potencia corregida según MI BT 009} = 750 \times 1,8 = 1350 \text{ W}$$

$$U = 220 \text{ V}$$

$$\cos \varphi = 0,95$$

$$I = \frac{P_{\text{corregida}}}{U \times \cos \varphi}$$

$$I = 1350 / (220 \times 0,95) = 5,83 \text{ A}$$

#### LM1.3: Iluminación de la nave.

Esta línea alimenta 3 lámparas de 250 W.

$$P = 250 \text{ W/luminarias} \times 3 \text{ luminarias} = 750 \text{ W}$$

$$\text{Potencia corregida según MI BT 009} = 750 \times 1,8 = 1350 \text{ W}$$

$$U = 220 \text{ V}$$

$$\cos \varphi = 0,95$$

$$I = \frac{P_{\text{corregida}}}{U \times \cos \varphi}$$

$$I = 1350 / (220 \times 0,95) = 5,83 \text{ A}$$

#### LM1.4: Iluminación de la nave.

Esta línea alimenta 3 lámparas de 250 W.

$$P = 250 \text{ W/luminarias} \times 3 \text{ luminarias} = 750 \text{ W}$$

$$\text{Potencia corregida según MI BT 009} = 750 \times 1,8 = 1350 \text{ W}$$

$$U = 220 \text{ V}$$

$$\cos \varphi = 0,95$$

$$I = \frac{P_{\text{corregida}}}{U \times \cos \varphi}$$

$$I = 1350 / (220 \times 0,95) = 5,83 \text{ A}$$

**LM1.5: Iluminación del exterior de la nave.**

Esta línea alimenta 1 lámparas de 250 W.

$$P = 250 \text{ W/luminarias} \times 1 \text{ luminarias} = 250 \text{ W}$$

$$\text{Potencia corregida según MI BT 009} = 250 \times 1,8 = 450 \text{ W}$$

$$U = 220 \text{ V}$$

$$\cos \varphi = 0,95$$

$$I = \frac{P_{\text{corregida}}}{U \times \cos \varphi}$$

$$I = 450 / (220 \times 0,95) = 2,15 \text{ A}$$

**LM 1.6:** Esta línea alimenta a dos tomas de corriente situadas en la nave, previstas cada una para una demanda de 1500 W.

$$P = 3000 \text{ W}$$

$$U = 220 \text{ V}$$

$$\cos \varphi = 0,95$$

$$I = 16 \text{ A}$$

En el siguiente cuadro aparecen los resultados de cálculo de las secciones por los dos criterios y la sección comercial adoptada. También aparece el diámetro interior nominal del tubo protector de PVC en función del número y sección de los conductores que ha de alojar, según la Instrucción MI BT 019. La sección del conductor neutro será igual a la del conductor de fase.

**Tabla 5. 27. Cálculo de las dos secciones y la sección comercial adoptada para la iluminación de la nave.**

CM-1	I(A)	S (mm <sup>2</sup> ) por densidad de corriente	L (m)	δ adm (V)	U(V)	S min.(mm <sup>2</sup> ) por caída de tensión	S mm <sup>2</sup> comercial adoptada	φ tubo PVC (mm)
LM1.1	0,65	1,5	4	3,3	220	0,02	1,5	9

LM1.2	5,83	1,5	18	3,3	220	1,08	1,5	9
LM1.3	5,83	1,5	18	3,3	220	1,08	1,5	9
LM1.4	5,83	1,5	18	3,3	220	1,08	1,5	9
LM1.5	2,27	1,5	7	3,3	220	0,16	1,5	9
LM1.6	16	2,5	6,5	7,7	220	0,41	2,5	9

**Tabla 2: Cálculo de las dos secciones y la sección comercial adoptada para la iluminación de la nave.**

$$\delta_{\text{adm alumbrado}} = 1,5\% \times 220 = 3,3 \text{ V}$$

### **Cuadro M2: cuadro secundario del cuarto de riego.**

Del cuadro M2 partirán 6 líneas.

Sala donde está instalado: En el cuarto de riego, próximo a la puerta.

Potencia instalada en el cuadro: 35604 W.

Distancia a cuadro general: 21 m

LM2.1: Esta línea alimenta a la bomba de riego.

$$P = 7\,354 \text{ W}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$\cos \varphi = 0,95$$

Según cálculos en apartado 6;  $I = 18,39 \text{ A}$ .

LM2.2: Esta línea alimenta al inyector de abono

$$P = 184 \text{ W}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$\cos \varphi = 0,95$$

Según cálculos en el apartado 6;  $I = 0,46 \text{ A}$ .

LM2.3: Esta línea alimenta al agitador.

$$P = 250 \text{ W}$$

$$U = 220 \text{ V}$$

$$\cos \varphi = 0,95$$

Según cálculos en el apartado 6;  $I = 1,87 \text{ A}$ .

LM2.4: Esta línea alimenta al programador.

$$P = 50 \text{ W}$$

$$U = 220 \text{ V}$$

$$\cos \varphi = 0,95$$

Según cálculos en el apartado 6;  $I = 0,37 \text{ A}$ .

LM2.5: Esta línea alimenta a las electroválvulas.

$$P = 120 \text{ W}$$

$$U = 220 \text{ V}$$

$$\cos \varphi = 0,95$$

Según cálculos en el apartado 6;  $I = 0,89 \text{ A}$ .

LM2.6: Iluminación de la caseta de bombeo.

Esta línea alimenta 1 luminaria formada por 2 lámparas de 36 W.

$$P = 36 \text{ W/lámpara} \times 2 \text{ lámparas} = 72 \text{ W}$$

$$\text{Potencia corregida según MI BT 009} = 72 \times 1,8 = 129,6 \text{ W}$$

$$U = 220 \text{ V}$$

$$\cos \varphi = 0,95$$

$$I = \frac{P_{\text{corregida}}}{U \times \cos \varphi}$$

$$I = 129,6 / (220 \times 0,95) = 0,62 \text{ A}$$

En el siguiente cuadro aparecen los resultados de cálculo de las secciones por los dos criterios y la sección comercial adoptada. También aparece el diámetro interior nominal del tubo protector de PVC en función del número y sección de los conductores que ha de alojar, según la Instrucción MI BT 019. La sección del conductor neutro será igual a la del conductor de fase.

**Tabla 5. 28. Cálculo de las dos secciones y la sección comercial adoptada para la caseta de bombeo..**

CM-2	I(A)	S (mm <sup>2</sup> ) por densidad de corriente	L (m)	δ adm (V)	U(V)	S min.(mm <sup>2</sup> por caída de tensión)	S mm <sup>2</sup> comercial adoptada	φ tubo PVC (mm)
LM2.1	18,39	25	4	13,3	380	0,66	25	31
LM2.2	0,46	1,5	3	13,3	380	0,01	2,5	9
LM2.3	1,87	1,5	2,5	7,7	220	0,02	2,5	9
LM2.4	0,37	1,5	2	7,7	220	0,003	2,5	9
LM2.5	0,89	1,5	500	7,7	220	1,76	2,5	9
LM2.6	0,62	1,5	2,5	3,3	220	0,02	1,5	9

$$\delta_{adm} \text{ alumbrado} = 1,5\% \times 220 = 3,3 \text{ V}$$

$$\delta_{adm} \text{ fuerza} = 3,5\% \times 220 = 7,7 \text{ V}$$

$$\delta_{adm} \text{ fuerza} = 3,5\% \times 380 = 13,3 \text{ V}$$

### 3.8.- Cálculo de las líneas de distribución.

#### 3.8.1. - Sección de los conductores a la salida de baja del centro de transformación.

Cálculo de la intensidad máxima admisible por el cable en servicio permanente.

La potencia total requerida es superior a 50 kVA, por lo tanto el transformador necesario para suministrar dicha potencia tendrá que ser el inmediatamente superior, por lo que las necesidades de potencia quedarán cubiertas con un transformador de 100 kVA.

El transformador está situado a 50 m, la intensidad total se calcula por la expresión:

$$I_{total} = \frac{\text{Pot. transformador}}{\sqrt{3} \times 380} = \frac{100}{\sqrt{3} \times 380} = 0,152 \text{ kA} = 152 \text{ A}$$

Por lo tanto el transformador por la salida de baja puede suministrar un total de 152 A por fase en un sistema trifásico.

Del transformador hasta nuestra edificación conducimos el suministro eléctrico, mediante una instalación enterrada de tubería en zanja.

Durante la construcción de la nave y la instalación del sistema de riego por goteo contaremos ya con los medios mecánicos y materiales necesarios para una instalación enterrada de este tipo, no debiendo tener en cuenta más que las precauciones necesarias y artículos de obligado cumplimiento que dicta la MI BT-006 para instalaciones enterradas de baja tensión en lo referente a proximidad con canalizaciones de agua, en este sentido se debe tener en cuenta que los conductores deberán mantenerse a una distancia mínima de 0,2 metros de la canalización de agua.

Según la instrucción vigente MI BT-007 para instalaciones de baja tensión enterradas debemos aplicar un coeficiente de mayoración para la intensidad transportada, que en el caso de conducciones a tres hilos será de 0,75.

$$I_{\text{total}} = \frac{152}{0,75} = 203 \text{ A}$$

La sección del conductor elegida es:

Conductor de cobre en servicio permanente, a temperatura de 40 °C de sección igual a 150 mm<sup>2</sup> aislado con polietileno reticulado, con una capacidad de transporte de 425 A, en un terno de cables unipolares 3 x (1.150) + 1 x (1.95) bajo tubo PVC 48 mm de diámetro.

Según la MI BT la máxima caída de tensión admisible es del 1% respecto a la tensión nominal, lo que representa para un tensión de 380 voltios un total de 3,8 voltios, comprobaremos que para la sección elegida la caída de tensión que se produce no supere el máximo valor establecido según la vigente instrucción, la expresión utilizada para hallar la caída de potencial es:

$$V = \frac{P \cdot L \cdot C}{U \cdot S}$$

donde:

V. - caída de tensión (V)

P. - potencia total (W)

L. - longitud del conductor (m)

U. - tensión nominal (U)

C. - conductividad del material, para hilo de cobres de  $0,018 \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$

S. - sección del cable (mm<sup>2</sup>)

$$V = \frac{53.711 \times 0,018 \times 50}{380 \cdot 150} = 0,84 \text{ V} < 3,8 \text{ V}$$

Utilizaremos por tanto 3 conductores de cobre de 150 mm<sup>2</sup> de sección para la fase y un conductor de la mitad de sección para el neutro, en este caso al no existir comercialmente la sección de 75 mm<sup>2</sup> se tomará el de sección 95 mm<sup>2</sup>.

### **3.8.2. - Derivación 1.**

Esta línea une el cuadro general de distribución con el cuadro 1 y transportará energía eléctrica para la nave almacén. Estará formada por 3 conductores unipolares (3F + N). Su longitud es de 1 m y llevará aislamiento de PVC según MI BT 007.

Potencia a transportar: 5500 W

$I_t = 39,41 \text{ A}$

$\cos \varphi = 0,95$

### **3.8.3. - Derivación 2.**

Esta línea une el cuadro general de distribución con el cuadro 2 y transportará energía eléctrica para la caseta de bombeo. Será cable entubado enterrado. Estará formada por 3 conductores unipolares (3F + N). Su longitud es de 21 m y llevará aislamiento de PVC según MI BT 007.

Potencia a transportar: 35604 W

$I_t = 79,18 \text{ A}$

$\cos \varphi = 0,95$

**Tabla 5. 29. Línea de unión del cuadro general con el cuadro 2.**

LÍNEA	I(A)	S (mm <sup>2</sup> ) por densidad de corriente	L (m)	$\delta$ adm (V)	$\cos\varphi$	Smin.(mm <sup>2</sup> por caída de tensión)	S mm <sup>2</sup> comercial adoptada	$\phi$ tubo PVC (mm)
1	39,41	10	1	4,6	0,95	0,25	10	23
2	79,18	10	21	4,6	0,95	8,23	10	23

### **3.9.- Mejora del factor de potencia.**

A fin de mejorar el factor de potencia de la instalación que se estima al inicio de la misma y para su conjunto de 0,8 se instala al principio de la misma una batería de condensadores para tal fin.

La potencia total requerida es de:

- Línea de fuerza:  $P_t = 38,25 \text{ kW}$ .

- Línea de alumbrado:  $P_t = 2,57 \text{ kW}$ .

La potencia total consumida será por tanto de:

$$P_T = 38,25 + 2,57 = 40,82 \text{ kW}$$

La potencia reactiva de la batería de condensadores se calcula mediante la expresión:  $Q = P (\text{tg } \varphi - \text{tg } \varphi')$ ; siendo:

$\varphi$  .- arc cos 0,8 (para f.d.p. estimado, sin mejorar)

$\varphi'$  .- arc cos 0,95 (para f.d.p. mejorado)

Tenemos por lo tanto que:

$$\varphi = 36,87^\circ$$

$$\varphi' = 18,19^\circ$$

A fin de contemplar los distintos casos que pudieran presentarse se realiza el cálculo para los siguientes supuestos:

1. Para uso conjunto de la instalación de riego y alumbrado:

$$Q = 40820 (\text{tg } 36,87 - \text{tg } 18,19) = 17202 \text{ Var} = 17 \text{ kVAr}$$

2. Para utilización solamente de la instalación de riego:

$$Q = 35255 (\text{tg } 36,87 - \text{tg } 18,19) = 14856 \text{ Var} = 14,8 \text{ kVAr}$$

3. Para utilización de la instalación de alumbrado o tomas de corriente

$$Q = 3000 (\text{tg } 36,87 - \text{tg } 18,19) = 1264 \text{ Var} = 1,3 \text{ kVAr}$$

Se dispone por tanto una batería automática de condensadores de  $Q_c = 18$  kVAr, constituida por tres tramos de (15+1,5+1,5) kVAr y capacidad total según la expresión:

$$C = Q_c / (3 \times 380^2 \cdot \omega) = 18000 / (3 \times 380^2 \times 2 \pi \times 50) = 1,32 \cdot 10^{-4} \text{ F} = 132 \mu\text{F}$$

Los condensadores se instalarán en triángulo, puesto que necesitan tres veces menos capacidad que si se conectasen en estrella.

### 3.10.- Toma de tierra.

Según la Instrucción MI BT – 023 en toda nueva edificación se establecerá una toma de tierra de protección. Debe tener:

1. Línea de enlace con tierra: consiste en la instalación en el fondo de las zanjas de cimentación sobre un lecho de arena un cable de cobre desnudo de sección  $35 \text{ mm}^2$ .

2. Electrodo: se dimensiona de forma que su resistencia a tierra no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V.

Para calcular la resistencia a tierra se emplea la siguiente expresión:

$$R = 2\rho / L, \text{ donde:}$$

R: resistencia a tierra ( $\Omega$ ).

$\rho$ : resistividad del terreno ( $\Omega$  m), se estima en 500  $\Omega$  m.

L: Longitud del conductor enterrado (m)

Según la vigente instrucción podemos considerar a las naves como tipo de local húmedo o mojado, la resistencia a tierra de las masas para locales húmedos o mojados debe ser:

$$R \leq \frac{24}{I_s} = \frac{24}{0,3} = 80 \Omega$$

Siendo  $I_s$  (300 mA) la sensibilidad que circula por el interruptor diferencial y en función de la cual se define la mayor o menor sensibilidad del mismo, por tanto:

$$L = (2 \times 500) / 80 = 12,50 \text{ m}$$

Pondremos un cable de cobre desnudo de sección 35 mm<sup>2</sup> de 18 m de longitud.

La corriente de defecto de la que protege el interruptor para un sistema trifásico de tensión nominal 380 V será:

$$I_{\max} = 380 / R = 380 / 80 = 4,75 \text{ A}$$

3. Punto de puesta a tierra: Constituido por un circuito de conexión que permite la unión entre los conductores de las líneas de enlace y principal de forma que pueda mediante útiles apropiados separarse esta.

### 3.11.- Transformador.

El transformador se elige en función de la potencia requerida para la instalación eléctrica a realizar, así como de los tipos más usuales existentes en el mercado acordes a la normalización UNE y las recomendaciones UNESA.

Será un solo transformador trifásico tipo poste instalado a la intemperie sobre un apoyo de hormigón, con alimentación a media tensión de tercera categoría según R.L.E.A.A.T. de 20 kV, tensión más elevada de 24 kV y potencia máxima de 100 kVA (según Recomendación UNESA 5204) tensión en secundaria 398/230 voltios y tensión de cortocircuito del 4%, clase B2 y servicio continuo de refrigeración natural en baño de aceite. La resistencia de cortocircuito será de 20 m $\Omega$  y la reactancia de cortocircuito de 62 m $\Omega$ .

El diseño se ha realizado de acuerdo con el proyecto tipo PLANER: Proyecto de Centro de Transformación tipo CT IN1H16.

Todos los elementos que componen la instalación irán montados sobre un poste de hormigón armado empotrado en el terreno y cimentado mediante un macizo de hormigón de forma que se asegure la estabilidad del conjunto.

La línea de alimentación es aérea, en simple circuito trifásico de 20kV de tensión y tensión más elevada de 24 kV.

### Disposición del centro de transformación.

El transformador y todo sus elementos se instalarán sobre un poste de hormigón armado de 11 m de altura y con una resistencia mecánica adecuada para este tipo de transformadores, que será hasta para transformadores de 100 kVA y hasta 160 kVA de 1000 daN.

La cimentación se realizará con hormigón, según proyecto tipo CT IN1H16, para terreno normal con coeficiente de compresibilidad de 12 kg/cm.cm<sup>2</sup> y esfuerzo útil del poste de 1000 daN, las dimensiones más apropiadas para la cimentación son de:

Planta:  $a \times b = 1,2 \times 1,2$  m

Profundidad:  $h = 1,5$  m

Excavación (m<sup>3</sup>) = 2,2

Tomando coeficiente de seguridad superior 1,5.

### Conexionado a media tensión.

Se realizará con el mismo material y sección con que se montó la acometida aérea de media tensión. Su embornamiento se realizará con terminales apropiados.

### Conexionado a baja tensión.

Se realizará con conductor de aluminio aislado con polietileno reticulado o etileno-propileno resistente a la intemperie, color negro y sujeto al apoyo mediante abrazaderas adecuadas. La sección de los conductores según proyecto tipo será de (3 x 150) + (1x 95) mm<sup>2</sup>.

El embornamiento de los conductores se realizará con dispositivos bimetálicos apropiados.

### Protecciones en media tensión.

En el lado de media tensión no será obligatorio incluir ningún tipo de protección, en nuestro caso y según recomendación del Proyecto Tipo Planer optamos por colocar autoválvulas pararrayos.

### Red de tierras.

En el centro de transformación se conectarán a tierra todas las masas metálicas del mismo (herrajes y cuba del transformador) y dispositivos de protección en media tensión si los hubiera.

### Puesta a tierra de las masas.

A la puesta a tierra de las masas se conectarán todas las masas metálicas del centro de transformación, la puesta a tierra estará constituida por un anillo difusor de cobre de 50 mm<sup>2</sup> de sección y dos picas de acero revestido de cobre.

La conexión del centro de transformación a la red de tierra se realizará igualmente con cable de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup>.

La profundidad mínima de enterrado del anillo será de 0,6 m y deberá separarse un mínimo de 1,5 m de las aristas del poste.

### **3.12.- Intensidades de Cortocircuito.**

Para el cálculo de las intensidades en cortocircuito la Empresa Suministradora nos proporciona la potencia de cortocircuito de la red de distribución, siendo igual a 350 MVA.

#### **3.12.1.- Intensidad de cortocircuito en el lado de media tensión.**

La intensidad primaria máxima de un cortocircuito en el lado de media tensión se obtiene mediante la ecuación:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} U_p} = \frac{350}{\sqrt{3} 20} = 10,10 \text{ kA}, \text{ donde:}$$

$I_{ccp}$  = Intensidad de cortocircuito primaria.

$S_{cc}$  = Potencia de cortocircuito de la red (350 MVA)

$U_p$  = Tensión primaria (20 kV)

#### **3.12.2.- Intensidad de cortocircuito en el lado de baja tensión.**

Para el cálculo de la intensidad secundaria máxima en el lado de baja tensión se utiliza la siguiente expresión:

$$I_{ccs} = \frac{S \times 100}{\sqrt{3} \times U_{cc} \times U_s} = \frac{100 \times 100}{\sqrt{3} \times 0,04 \times 380} = 3,79 \text{ kA}$$

Donde:

$I_{ccs}$ : Intensidad de cortocircuito secundaria.

S: Potencia del transformador.

$U_{cc}$ : Tensión porcentual de cortocircuito del transformador (4%).

$U_s$ : Tensión secundaria (380 V).

El transformador presenta las siguientes reactancias y resistencia de cortocircuito:

$$R_{cc} = 20 \text{ m}\Omega$$

$$X_{cc} = 62 \text{ m}\Omega$$

La intensidad de cortocircuito en un punto A se calcula a partir de la expresión:

$$I_{cc} = \frac{E_{gf}}{\sqrt{(R_{cc} + R_A)^2 + (X_{cc} + X_{gf} + X_A)^2}}$$

Donde:

-  $E_{gf}$ : fuerza electromotriz del generador equivalente;  $E_{gf} = U_s / \sqrt{3} = 220 \text{ V}$

-  $Z_{gf}$ : impedancia por fase en la red de distribución;  $Z_{gf} = X_{gf} = U_s^2 / S_{cc} = 0,41 \text{ m}\Omega$

-  $Z_A$ : Impedancia de la conducción

### **1) Cortocircuito en el punto (A):**

Las características de la conducción son:

Longitud:

$$l_{\text{CGP-CDG}} = 50 \text{ m}$$

Sección:

$$S_{\text{CGP-CDG}} = 150 \text{ mm}^2$$

Resistencia:

$$R_{\text{CGP-CDG}} = \rho \times l / S = 6 \text{ m}\Omega$$

Frecuencia:

$$f = 50 \text{ Hz}$$

Inductancia:

$$L = [ 0,5 + 4,6 \log D/r ] 10^{-4}$$

donde:

D: separación entre los conductores;  $D = 2r + 2e$

r: radio de los conductores (mm);  $r = ( S/\pi )^{1/2}$

e: espesor del aislante (mm)

$$L_{\text{CGP-CDG}} (e=2\text{mm}) = 2,39 \cdot 10^{-4} \text{ H/km}$$

Reactancias:

$$X = 2 \times \pi \times f \times L \times l$$

$$X_A = 3,75 \text{ m}\Omega$$

Sustituyendo los valores obtenidos en la fórmula de la intensidad de cortocircuito tenemos:

$$I_{\text{cc(A)}} = 3,09 \text{ kA}$$

## **2) Cortocircuito en el punto (B):**

Las características de la conducción son:

Longitud:

$$l_{\text{CGP-CDG}} = 50 \text{ m}$$

$$l_{\text{CDG-CM1}} = 1 \text{ m}$$

Sección:

$$S_{\text{CGP-CDG}} = 150 \text{ mm}^2$$

$$S_{\text{CDG-CM1}} = 10 \text{ mm}^2$$

Resistencia:

$$R_{\text{CGP-CDG}} = \rho \times l / S = 6 \text{ m}\Omega$$

$$R_{\text{CDG-CM1}} = 2 \text{ m}\Omega$$

$$R_B = 8 \text{ m}\Omega$$

Frecuencia:

$$f = 50 \text{ Hz}$$

Inductancia:

$$L_{\text{CGP-CDG}} (e=2\text{mm}) = 2,39 \cdot 10^{-4} \text{ H/km}$$

$$L_{\text{CGP-CM1}} (e=1\text{mm}) = 2,77 \cdot 10^{-4} \text{ H/km}$$

Reactancias:

$$X = 2 \times \pi \times f \times L \times l$$

$$X_A = 3,75 \text{ m}\Omega$$

$$X_{A-B} = 0,08 \text{ m}\Omega$$

$$X_B = 3,84 \text{ m}\Omega$$

Sustituyendo los valores obtenidos en la fórmula de la intensidad de cortocircuito tenemos:

$$I_{cc(B)} = 3,06 \text{ kA}$$

### **3) Cortocircuito en el punto (C):**

Las características de la conducción son:

Longitud:

$$l_{CGP-CDG} = 50 \text{ m}$$

$$l_{CDG-CM2} = 21 \text{ m}$$

Sección:

$$S_{CGP-CDG} = 150 \text{ mm}^2$$

$$S_{CDG-CM2} = 10 \text{ mm}^2$$

Resistencia:

$$R_{CGP-CDG} = \rho \times l / S = 6 \text{ m}\Omega$$

$$R_{CDG-CM2} = 38 \text{ m}\Omega$$

$$R_C = 44 \text{ m}\Omega$$

Frecuencia:

$$f = 50 \text{ Hz}$$

Inductancia:

$$L_{CGP-CDG} (e=2\text{mm}) = 2,39 \cdot 10^{-4} \text{ H/km}$$

$$L_{CGP-CM2} (e=1\text{mm}) = 2,77 \cdot 10^{-4} \text{ H/km}$$

Reactancias:

$$X = 2 \times \pi \times f \times L \times l$$

$$X_A = 3,75 \text{ m}\Omega$$

$$X_{A-C} = 1,82 \text{ m}\Omega$$

$$X_C = 5,57 \text{ m}\Omega$$

Sustituyendo los valores obtenidos en la fórmula de la intensidad de cortocircuito tenemos:

$$I_{cc(C)} = 2,35 \text{ Ka}$$

Estas intensidades, nos indican cual debe ser el poder de corte mínimo de los interruptores automáticos que se instalen en cada cuadro secundario.

### 3.13.- Caja general de protección.

En esta caja se dispondrán cortocircuitos fusibles en cada uno de los conductores de fase, con poder de corte por lo menos igual a la corriente de cortocircuito posible en el punto de la instalación; es decir 6 kA (según cálculos en apartado 12) También dispondrán de un borne de conexión para el neutro, según lo establecido en MI BT 012. Los fusibles que se instalan son un fusible por fase tipo NH de 250 A.

Se instalará en el transformador junto a los contadores, todo estará instalado en un armario de material autoextinguible y cumpliendo lo impuesto en MI BT 12 y 15.

El armario de contadores será del tipo homologado por la compañía distribuidora CMT 300, con capacidad para albergar:

- Un contador trifásico de energía activa a tres hilos, doble tarifa con indicación de máxima, conectado en serie.
- Un contador trifásico de energía reactiva a tres hilos, simple tarifa, conectado en serie.
- Reloj discriminador horario para simple tarifa.

Como norma general los equipos eléctricos se situarán en las zonas de los locales donde el riesgo sea menor

#### Protección contra contactos directos.

Se procurará alojar las partes activas de la instalación a distancias tales que no pueda haber contactos. Además se colocarán obstáculos de protección (armarios y tubos de PVC) fijados fuertemente, de forma que puedan resistir los esfuerzos mecánicos usuales que pueden presentarse en su función.

#### Protección contra contactos indirectos.

Contra este tipo de contactos, las protecciones elegidas serán de Clase B según la MI BT 021, y consistirán en puesta a tierra de las masas y dispositivos de

corte por intensidad de defecto, lo que se va a conseguir por interruptores diferenciales que desconectarán la instalación defectuosa.

#### Protección contra sobreintensidades y cortocircuitos.

Todas las líneas se protegerán contra los efectos de las sobreintensidades y cortocircuitos, mediante interruptores automáticos magnetotérmicos, según se especifica en MI BT 016.

Todos los elementos mencionados se alojarán en cuadros de distribución.

### **3.14.- Cuadro general de distribución y cuadros secundarios.**

El CGD está situado en el interior de la nave almacén. Todos los elementos de protección instalados en todos los cuadros serán de corte omnipolar con una tensión de utilización de 230/400 V y posibilidad de accionamiento manual. De este cuadro partirán 2 derivaciones, una a cada cuadro secundario.

Todos los cuadros irán adosados a la pared. Serán de armazón metálico y chapa de 2 mm de espesor, con un grado de protección IP-41, según Norma UNE 20324. Las medidas del CGD serán 500 x 400 x 200 mm y la de los cuadros secundarios 300 x 400 x 200 mm.

En el cuadro general de distribución habrá:

- Un interruptor automático magnetotérmico de 200 A y 400 V, curva C y poder de corte de 6 kA, (según cálculos en apartado 12) que permite su accionamiento manual y protege todas las distribuciones contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Un interruptor diferencial automático, intensidad 225 A, sensibilidad 300 mA, 400 V.
- Placa identificativa del instalador.

### **3.15.- Derivaciones.**

Son cada una de las líneas que van del CGD a los cuadros secundarios. Serán conductores de cobre, con tensión nominal de aislamiento de 1000 V colocados según MI BT 007.

### **3.16.- Cuadros de mando.**

#### **3.16.1. - Cuadro de mando M1.**

En este cuadro se alojarán los siguientes dispositivos:

- Interruptor automático magnetotérmico de 80 A de intensidad nominal, 220 V de tensión nominal, capacidad de soportar intensidades de cortocircuito de al menos 6 kA, (según cálculos en apartado 12) fase y neutro, curva C.

- Interruptor diferencial de intensidad nominal 100 A, 220 V, fase y neutro, sensibilidad de 300 mA de acuerdo con los cálculos de resistencia a tierra.

Línea 1.1:

- Interruptor automático magnetotérmico de 3 A de intensidad nominal,(según cálculos en apartado 6) 220 V de tensión nominal, capacidad de soportar intensidades de cortocircuito de al menos 6 kA, (según cálculos en apartado 12) fase y neutro, curva C.

Línea 1.2:

- Interruptor automático magnetotérmico de 16 A de intensidad nominal,(según cálculos en apartado 6) 220 V de tensión nominal, capacidad de soportar intensidades de cortocircuito de al menos 6 kA, (según cálculos en apartado 12) fase y neutro, curva C.

Línea 1.3:

Interruptor automático magnetotérmico de 16 A de intensidad nominal,(según cálculos en apartado 6) 220 V de tensión nominal, capacidad de soportar intensidades de cortocircuito de al menos 6 kA, (según cálculos en apartado 12) fase y neutro, curva C.

Línea 1.4:

Interruptor automático magnetotérmico de 16 A de intensidad nominal,(según cálculos en apartado 6) 220 V de tensión nominal, capacidad de soportar intensidades de cortocircuito de al menos 6 kA, (según cálculos en apartado 12) fase y neutro, curva C.

Línea 1.5:

- Interruptor automático magnetotérmico de 6 A de intensidad nominal,(según cálculos en apartado 6 ) 220 V de tensión nominal, capacidad de soportar intensidades de cortocircuito de al menos 6 kA, (según cálculos en apartado 12) fase y neutro, curva C.

Línea 1.6:

- Interruptor automático magnetotérmico de 25 A de intensidad nominal,(según cálculos en apartado 6) 220 V de tensión nominal, capacidad de soportar intensidades de cortocircuito de al menos 6 kA, (según cálculos en apartado 12) fase y neutro, curva C.

**3.16.2 - Cuadro de mando M2.**

En este cuadro se alojarán los siguientes dispositivos:

- Interruptor automático magnetotérmico de 100 A de intensidad nominal, 380 V de tensión nominal, capacidad de soportar intensidades de cortocircuito de al menos 6 kA, (según cálculos en apartado 12) tres polos y neutro, curva C.

Interruptor diferencial de intensidad nominal 125 A, 220 V, fase y neutro, sensibilidad de 300 mA de acuerdo con los cálculos de resistencia a tierra.

#### Línea 2.1:

La electrobomba es accionada por un motor cuyo arranque es en estrella - triángulo y consta de los siguientes elementos:

- Interruptor automático magnetotérmico de 80 A de intensidad nominal, (según cálculos en apartado 6) 380 V de tensión nominal, capacidad de soportar intensidades de cortocircuito de al menos 6 kA, (según cálculos en apartado 12) tres polos y neutro, curva C.

- Guardamotor, que consta de:

- Relé térmico para proteger contra sobrecargas.

- Tres contactores como equipo de maniobra.

#### Línea 2.2:

- Interruptor automático magnetotérmico de 3 A de intensidad nominal, (según cálculos en apartado 6) 380 V de tensión nominal, capacidad de soportar intensidades de cortocircuito de al menos 6 kA, (según cálculos en apartado 12) tres polos y neutro, curva C.

#### Línea 2.3:

- Interruptor automático magnetotérmico de 3 A de intensidad nominal, (según cálculos en apartado 6) 220 V de tensión nominal, capacidad de soportar intensidades de cortocircuito de al menos 6 kA, (según cálculos en apartado 12) fase y neutro, curva C.

#### Línea 2.4:

- Interruptor automático magnetotérmico de 3 A de intensidad nominal, (según cálculos en apartado 6) 220 V de tensión nominal, capacidad de soportar intensidades de cortocircuito de al menos 6 kA, (según cálculos en apartado 12) fase y neutro, curva C.

#### Línea 2.5:

- Interruptor automático magnetotérmico de 3 A de intensidad nominal, (según cálculos en apartado 6) 220 V de tensión nominal, capacidad de soportar intensidades de cortocircuito de al menos 6 kA, (según cálculos en apartado 12) fase y neutro, curva C.

#### Línea 2.6:

- Interruptor automático magnetotérmico de 3 A de intensidad nominal, (según cálculos en apartado 6) 220 V de tensión nominal, capacidad de soportar intensidades

de cortocircuito de al menos 6 kA(según cálculos en apartado 12), fase y neutro, curva C.

### 3.17.- Tarifa eléctrica.

La contratación de energía eléctrica se realizará con la empresa distribuidora IBERDROLA, S. A.

Las tarifas que se especifican son las establecidas actualmente según la Resolución de 25 de marzo de 2013, de la Dirección General de POLÍTICA Energética y Minas, por la que se revisa el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar a partir de 1 de abril de 2013.

El Real Decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica, establece en su artículo 7.2 que el Ministro de Industria, Turismo y Comercio, mediante Orden ministerial, previo Acuerdo de la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos, dictará las disposiciones necesarias para el establecimiento de las tarifas de último recurso determinando su estructura de forma coherente con los peajes de acceso. A estos efectos el Ministro de Industria, Energía y Turismo podrá revisar la estructura de peajes de acceso de baja tensión para adaptarlas a las tarifas de último recurso y asegurar la actividad de las mismas.

Se aplicará la tarifa 2.0A, de Acceso Baja Tensión, con potencia contratada hasta 10 kW. Los precios de los términos de potencia y energía para esta tarifa, según el Real Decreto anteriormente citado son:

- Precio del término de potencia ( $P_p$ )      17,893189 €/kW año
- Precio del término de energía ( $P_e$ )      0,068998 €/kW año

#### 3.17.1. Término de potencia (tp)

Potencia contratada para uso general de la nave:

$$P_c = 9000 \text{ W} = 9,0 \text{ kW}$$

Pago de facturación por potencia contratada:

$$T_p = P_p \times P_c = 17,893189 \text{ €/kW año} \times 9,0 \text{ kW} = 177,12 \text{ €/año}$$

#### 3.17.2. Término de energía (te)

Potencia simultánea estimada en la nave:

$$P_s = 8344 \text{ W} = 8,3 \text{ kW}$$

Las horas anuales estimadas de utilización de luz en la nave estarán alrededor de las 1095 horas (3 por día), por lo que la energía consumida en la nave de :

$$T_e = P_e \times E_c = 0,068998 \text{ €/kW} \times 9088,5 \text{ kWh/año} = 627,09 \text{ €/año}$$

### 3.17.3. Pago por alquiler de equipos de medida (ta)

Se aplicarán los precios establecidos en el Real Decreto 1802/2003, de 26 de diciembre.

- Contador simple tarifa de energía activa, 0,87 €/mes.

Resultando un pago anual por alquiler del equipo de medida de:

$$T_a = 0,87 \text{ €/mes} \times 12 \text{ meses} = 10,44 \text{ €}$$

### 3.17.4. Tarificación total

La tarificación total resultará de la suma de todos los términos calculados anteriormente, así:

$$T_{\text{total}} = T_p + T_e + T_a = 177,12 \text{ €} + 627,09 \text{ €} + 10,44 \text{ €} = 814,65 \text{ €}$$

La tarificación total para el periodo de tiempo que comprende este proyecto, se calculará multiplicando la cantidad hallada anteriormente por los años de duración del mismo.

$$814,65 \text{ €/año} \times (X)\text{años}$$

## **4. ESTUDIO GEOTÉCNICO.**

### **4.1.- Tipo de suelo**

Es necesario definir el suelo donde se asentará el proyecto desde el punto de vista de ordenación urbana, ya que en función de cómo esté definido dicho suelo se permitirá o no la edificación.

Según el Real Decreto 6/1998 del 13 de abril, que caracteriza todo lo relativo al suelo se puede hablar de tres tipos de suelo:

- Suelo urbano: forma parte de los núcleos de población. Debe disponer de las siguientes infraestructuras: acceso rodado, abastecimiento de agua, saneamiento y abastecimiento de electricidad.

- Suelo urbanizable: terreno en los que se realizarán proyectos de planeamiento urbanístico para poder obtener la clasificación de urbano.

- Suelo rústico o no urbanizable, en el que la ley distingue ocho categorías:

- 1) Terreno rústico común.
- 2) Terreno rústico de entorno urbano.
- 3) Terreno rústico con asentamiento tradicional.
- 4) Terreno rústico con protección agropecuaria.
- 5) Terreno rústico con protección de infraestructuras.
- 6) Terreno rústico con protección cultural.
- 7) Terreno rústico con protección natural.
- 8) Terreno rústico con especial protección.

Teniendo en cuenta lo anterior y habiendo consultado al Ayuntamiento de Cubillas del Sil, el terreno objeto de estudio del proyecto se define como suelo rústico común. No habrá problema para la edificación, ya que según lo establecido en la Ley de Suelo y Ordenación Urbana, se puede construir en los terrenos siempre que sean construcciones agrarias.

### **4.2.- Capacidad portante del terreno**

Es necesario un análisis sobre las presiones admisibles en el terreno de cimentación, ya que, se debe asesorar al promotor sobre la seguridad de no derrumbamiento de edificios existentes en el proyecto.

#### 4.2.1.- Clasificación de los terrenos de cimentación

En consideración a su comportamiento frente a cargas de cimentación, y a los efectos de determinar presiones admisibles se clasifican los terrenos de cimentación en:

- Rocas
- Terreno sin cohesión
- Terrenos coherentes
- Terrenos deficientes

Se consideran terrenos aptos para la cimentación aquellos que superan una presión admisible de 1,6-2 kg/cm<sup>2</sup>, en función de una profundidad de cimentación de 0,5 a 1 metro.

El presente proyecto tiene por objeto el estudio, planificación, ejecución, puesta en marcha y explotación de una plantación de perales con una nave para guardar la maquinaria.

#### 4.2.2.- Terrenos de asiento del proyecto

Se ha realizado un estudio del suelo a la profundidad donde se van a colocar las zapatas (0,80 m), para afirmar o negar si es apto para edificación sin riesgo.

Características físicas más importantes:

**Tabla 5. 30. Características físicas del suelo a la profundidad de las zapatas**

Clase textural (USDA)	Franco-Arenosa
Arena	48,25 %
Limo	34,05 %
Arcilla	16,5 %
% elementos gruesos Superficie	15-25 %
% elementos gruesos Interno	10-15 %
Densidad aparente (g/cm <sup>3</sup> )	1,335

#### 4.2.3.- Conclusiones

Se ha comprobado mediante análisis, que el suelo tiene textura franco-arenosa. Se debe tener en cuenta que la profundidad de cimentación no va a superar 1 metro.

Por tanto, y basándonos en los cuadros de evaluación del suelo según sus características del Código Técnico de Edificación (CTE), se observa que nuestro suelo

para la profundidad de 1 metro admite una presión admisible de 2 kg/cm<sup>2</sup> (~ 0,2 N/mm<sup>2</sup>).

Esta presión se considera suficiente para el tipo de edificio a construir asegurando que existe plena estabilidad para la edificación.

Valladolid, julio de 2013

Alumno de la titulación de Grado en  
Ingeniería Agrícola del Medio Rural,

Miguel Ángel Andrade Benítez

# DATOS GENERALES

Número de nudos ..... 5  
Número de barras ..... 4  
Número de hipótesis de carga ..... 6  
Número de combinación de hipótesis ..... 14  
Material ..... Acero S-275  
Se incluye el peso propio de la estructura..... Sí  
Método de cálculo..... C.T.E. en Primer Orden

## PANDEO DE PILARES

En el plano..... Translacional  
En sentido transversal..... Intranslacional

## HIPOTESIS BASICAS DE CARGA

Hipótesis - 1 :Permanente  
Hipótesis - 2 :Mantenimiento  
Hipótesis - 3 :Nieve  
Hipótesis - 4 :Viento transversal A  
Hipótesis - 5 :Viento transversal B  
Hipótesis - 6 :Viento longitudinal

Proyecto :Nave3  
Estructura :Nave3 Fecha :26-3-2013

## CARACTERISTICAS DE NUDOS

NUDO No:	VALOR DE LAS COACCIONES					
	COORD X.(m)		COORD Y.(m)		COACC.X(kN/m)	Coacc.Y(kN / M)
0	0,000	0,000	111	0	0	0
1	15,000	0,000	111	0	0	0
2	0,000	4,000	0	0	0	0
3	7,500	5,880	0	0	0	0
4	15,000	4,000	0	0	0	0



Proyecto :Nave3  
 Estructura :Nave3 Fecha :26-3-2013

## CARACTERISTICAS DE BARRAS

Barras Fl.	Nºm. u.fin	Nºm. u.ret	Grupo Cfl.	Tip Sc lv	S <sub>pr</sub> -mm	Artic.	$\beta_z$	$\beta_y$	S <sub>pr</sub> -mm	Tam.	RefMe	RefMa	Clase
0	0	2	1	12	0	0	?	1	0	8	-	-	Pilar
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	1	4	1	12	0	0	?	1	0	8	-	-	Pilar
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	2	3	2	12	0	0	-	-	0	8	-	-	Viga
1/300	1/0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	3	4	2	12	0	0	-	-	0	8	-	-	Viga
1/300	1/0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Proyecto :Nave3  
Estructura :Nave3 Fecha :26-3-2013

## TIPOS DE CARGA

- 0 .- Uniformemente repartida
- 1 .- Puntual
- 2 .- Uniforme parcialmente repartida
- 3 .- Triangular con vertice hacia el nudo menor
- 4 .- Triangular con vertice hacia el nudo mayor
- 5 .- Momento flector aplicado puntualmente

El programa SI introduce el peso propio de la estructura

## CARGAS EN BARRAS. (Angulo en grados sexagesimales. Cargas en kN y

m)

Barra	Hip.	Tipo	Eje	Inters .	Angulo	Dt.(m)	Lap.(m)
2	1	0	0	0,848	90,000	0,000	0,000
3	1	0	0	0,848	90,000	0,000	0,000
2	2	0	0	2,194	90,000	0,000	0,000
3	2	0	0	2,194	90,000	0,000	0,000
2	3	0	0	1,646	90,000	0,000	0,000
3	3	0	0	1,646	90,000	0,000	0,000
0	4	0	0	3,074	0,000	0,000	0,000
2	4	0	0	1,576	255,930	0,000	0,000
2	4	2	0	2,642	255,930	0,000	1,180
3	4	0	0	1,655	284,070	0,000	0,000
3	4	2	0	2,617	284,070	0,000	1,180
1	4	0	0	1,445	360,000	0,000	0,000
0	5	0	0	3,074	0,000	0,000	0,000
2	5	0	0	0,871	75,930	0,000	0,000
3	5	0	0	0,268	284,070	0,000	0,000
1	5	0	0	1,445	360,000	0,000	0,000
0	6	0	0	3,421	180,000	0,000	0,000
2	6	0	0	3,065	255,930	0,000	0,000
3	6	0	0	3,065	284,070	0,000	0,000
1	6	0	0	3,421	360,000	0,000	0,000

LAS CARGAS DEBIDAS AL P.P. DE VIGAS Y PILARES NO SE INCLUYEN EN ESTA RELACION , PERO SI EN LOS CALCULOS, POR GENERARLAS INTERNAMENTE EL PROGRAMA.

Proyecto :Nave3  
Estructura :Nave3 Fecha :26-3-2013

## COMBINACION DE HIPOTESIS

	COM.1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1,35	1,50	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	1,35	1,50	0,75	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	1,35	1,50	0,75	0,00	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00
4	1,35	1,50	0,75	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,00
5	1,35	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	1,35	0,00	1,50	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	1,35	0,00	1,50	0,00	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00
8	1,35	0,00	1,50	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,00
9	1,35	0,00	0,75	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	1,35	0,00	0,75	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00
11	1,35	0,00	0,75	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00
12	0,80	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,80	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00

# DATOS DE ZAPATAS

## DATOS GENERALES

HORMIGON	: Resistencia característica (N/mm <sup>2</sup> )	..... 25
HORMIGON	: Coeficiente de minoración $g_c$	..... 1.5
ACERO	: Límite elástico característico (N/mm <sup>2</sup> )	..... 500
ACERO	: Coeficiente de minoración $g_s$	..... 1.149
TERRENO	: Tensión admisible (N/mm <sup>2</sup> )	..... 0.2
TERRENO	: Coeficiente de rozamiento zapata terreno	... .8
ACCIONES	: Coeficiente de mayoración $g_f$	..... 1.399
VUELCO	: Coeficiente de seguridad	..... 1
DESLIZAMIENTO	: Coeficiente de seguridad	..... 1
PRECIO	: Excavación (Euros/m <sup>3</sup> )	..... 1
PRECIO	: Hormigón (Euros/m <sup>3</sup> )	..... 1
PRECIO	: Acero (Euros/kg.)	..... 1
PRECIO	: Pórtico metálico (Euros/kg.)	..... 1
PRECIO	: Correas (Euros/kg.)	..... 1
PRECIO	: Viga carril (Euros/kg.)	..... 1
OPCION	: Zapatas:Dimensionar/Comprobar (D/C)	..... D

## DATOS DE CALCULO (Dimensiones en m)

	N.GRU	A/B-max	H-min	HT(m.)	a(DEP/A)	F(kN.)	DF(m.)	NºN i
0	1	0	0	0	0	0	0	
0	1	0	0	0	0	0	1	

Proyecto :Nave3  
Estructura :Nave3 Fecha :26-3-2013

## DESPLAZAMIENTOS MAYORADOS DE NUDOS. \* (cm., 100 x rad.)

Comb.	Nudo	Desp.X	Desp.Y	Giro	Nudo	Desp.X	Desp.Y	Giro
1	0	0,000	0,000	0,000	1	0,000	0,000	0,000
2	-1,828	-0,023	-0,294	3	0,000	-7,478	0,000	
4	1,828	-0,023	0,294					
2	0	0,000	0,000	0,000	1	0,000	0,000	0,000
2	-0,824	-0,016	-0,311	3	0,482	-5,338	0,071	
4	1,787	-0,018	0,099					
3	0	0,000	0,000	0,000	1	0,000	0,000	0,000
2	-1,115	-0,025	-0,513	3	0,758	-7,666	0,168	
4	2,630	-0,024	0,084					
4	0	0,000	0,000	0,000	1	0,000	0,000	0,000
2	-1,202	-0,013	-0,194	3	0,000	-4,879	0,000	
4	1,202	-0,013	0,194					
5	0	0,000	0,000	0,000	1	0,000	0,000	0,000
2	-1,211	-0,016	-0,195	3	0,000	-4,956	0,000	
4	1,212	-0,016	0,195					
6	0	0,000	0,000	0,000	1	0,000	0,000	0,000
2	-0,207	-0,008	-0,212	3	0,482	-2,816	0,071	
4	1,170	-0,010	0,000					
7	0	0,000	0,000	0,000	1	0,000	0,000	0,000
2	-0,498	-0,017	-0,414	3	0,758	-5,144	0,168	
4	2,013	-0,016	-0,015					
8	0	0,000	0,000	0,000	1	0,000	0,000	0,000
2	-0,585	-0,006	-0,095	3	0,000	-2,357	0,000	
4	0,585	-0,006	0,095					

Proyecto :Nave3  
Estructura :Nave3 Fecha :26-3-2013

## DESPLAZAMIENTOS MAYORADOS DE NUDOS. \* (cm., 100 x rad.)

Comb.	Nudo	Desp.X	Desp.Y	Giro	Nudo	Desp.X	Desp.Y	Giro
9	0	0,000	0,000	0,000	1	0,000	0,000	0,000
2	0,832	0,001	-0,164	3	0,803	0,124	0,118	
4	0,773	-0,001	-0,189					
10	0	0,000	0,000	0,000	1	0,000	0,000	0,000
2	0,347	-0,014	-0,301	3	1,263	-3,755	0,280	
4	2,177	-0,011	-0,214					
11	0	0,000	0,000	0,000	1	0,000	0,000	0,000
2	0,203	0,006	0,030	3	0,000	0,890	0,000	
4	-0,203	0,006	-0,030					
12	0	0,000	0,000	0,000	1	0,000	0,000	0,000
2	1,394	0,009	-0,074	3	0,803	2,424	0,118	
4	0,210	0,006	-0,279					
13	0	0,000	0,000	0,000	1	0,000	0,000	0,000
2	0,909	-0,007	-0,410	3	1,263	-1,456	0,280	
4	1,615	-0,004	-0,305					
14	0	0,000	0,000	0,000	1	0,000	0,000	0,000
2	0,765	0,013	0,120	3	0,000	3,189	0,000	
4	-0,765	0,013	-0,120					

### Desplazamientos máximos

0	0,000	0,000	0,000	1	0,000	0,000	0,000
2	-1,828	-0,025	-0,513	3	1,263	-7,666	0,280
4	2,630	-0,024	-0,305				

Proyecto :Nave3  
Estructura :Nave3 Fecha :26-3-2013

## DESPLAZAMIENTOS MAYORADOS DE NUDOS. \* (cm., 100 x rad.)

Comb.	Nudo	Desp.X	Desp.Y	Giro	Nudo	Desp.X	Desp.Y	Giro
-------	------	--------	--------	------	------	--------	--------	------

\* Estos valores no se utilizan para el calculo de las deformaciones, para éste se utilizan desplazamientos sin mayorar.  
Estos valores son informativos para verificar el equilibrio en segundo orden.

# ESFUERZOS EN EXTREMOS DE BARRA

## (Mayoradas) (kN y m)

Barra	Combi.	N Menor	Axil	Cort.	Flect.	N Mayor	Axil	Cort.	Flect.
0	1	0	-48,830	36,993	-67,991	2	47,143	36,993	-79,982
2	-33,684	16,615	-34,255	-31,977	27,681	-54,338			
3	-52,291	27,254	-51,412	-50,583	38,320	-79,736			
4	-28,161	30,521	-48,860	-26,454	18,205	-48,592			
5	-32,949	24,516	-45,058	-31,242	24,516	-53,004			
6	-17,783	4,137	-11,322	-16,076	15,204	-27,360			
7	-36,390	14,776	-28,479	-34,682	25,843	-52,759			
8	-12,260	18,043	-25,927	-10,553	5,728	-21,615			
9	1,873	-16,938	24,936	3,580	1,506	5,930			
10	-29,138	0,793	-3,660	-27,431	19,237	-36,401			
11	11,078	6,238	0,593	12,785	-14,288	15,506			
12	17,064	-28,313	45,842	18,076	-9,869	30,523			
13	-13,947	-10,582	17,247	-12,935	7,862	-11,808			
14	26,269	-5,137	21,500	27,281	-25,663	40,099			
1	1	1	-48,830	-36,994	67,993	4	47,143	-36,994	79,982
2	-36,789	-33,011	60,527	-35,082	-27,809	61,114			
3	-49,480	-45,430	85,719	-47,773	-40,248	85,676			
4	-28,161	-30,522	48,862	-26,454	-18,206	48,593			
5	-32,949	-24,516	45,060	-31,242	-24,516	53,005			
6	-20,888	-20,533	37,594	-19,181	-15,331	34,136			
7	-33,579	-32,972	62,786	-31,872	-27,770	58,699			
8	-12,260	-18,044	25,929	-10,553	-5,728	21,615			
9	-3,302	-10,388	18,849	-1,595	-1,718	5,363			
10	-24,454	-31,119	60,837	-22,747	-22,449	46,301			
11	11,078	-6,239	-0,592	12,785	14,287	-15,505			
12	11,889	0,987	-2,058	12,901	9,657	-19,231			
13	-9,262	-19,744	39,929	-8,251	-11,074	21,707			
14	26,269	5,136	-21,499	27,281	25,662	-40,099			
2	1	2	-47,346	-36,733	79,982	3	-35,883	8,995	27,256
2	-34,626	-24,287	54,338	-23,164	7,669	19,100			
3	-49,469	-39,748	79,736	-38,006	12,041	27,378			
4	-24,091	-21,234	48,592	-12,630	3,166	21,258			
5	-31,376	-24,344	53,004	-23,780	5,961	18,063			
6	-18,656	-11,897	27,360	-11,061	4,635	9,906			
7	-33,500	-27,358	52,759	-25,904	9,007	18,185			
8	-8,122	-8,844	21,615	-0,526	0,132	12,065			
9	-0,590	3,839	-5,930	4,685	1,929	-1,050			
10	-25,329	-21,930	36,401	-20,054	9,217	12,747			
11	16,968	8,927	-15,506	22,242	-5,575	2,547			
12	13,968	15,134	-30,523	15,718	-0,836	-9,431			
13	-10,771	-10,635	11,808	-9,020	6,452	4,366			
14	31,526	20,222	-40,099	33,275	-8,341	-5,834			
3	1	3	-35,883	-8,995	-27,256	4	-47,346	36,733	-79,982
2	-24,042	-4,164	-19,100	-35,505	27,268	-61,114			
3	-39,192	-7,310	-27,378	-50,655	36,553	-85,676			

## ESFUERZOS EN EXTREMOS DE BARRA (Mayoradas) (kN y m)

Barras	Combi.	N Menor	Axial	Cort.	Flect.	N Mayor	Axial	Cort.	Flect.
4	-12,629	-3,166	-21,238	-24,092	21,234	-48,593			
5	-23,780	-5,961	-18,063	-31,377	24,344	-53,005			
6	-11,940	-1,130	-9,906	-19,536	14,878	-34,136			
7	-27,090	-4,276	-18,185	-34,686	24,163	-58,699			
8	-0,526	-0,132	-12,065	-8,122	8,844	-21,615			
9	3,220	3,911	1,050	-2,054	1,130	-5,363			
10	-22,031	-1,332	-12,747	-27,306	16,605	-46,301			
11	22,242	5,575	-2,547	16,967	-8,927	15,505			
12	14,254	6,677	9,431	12,504	-10,165	19,231			
13	-10,997	1,434	-4,366	-12,748	5,310	-21,707			
14	33,275	8,341	5,834	31,525	-20,222	40,099			

## REACCIONES (Mayoradas \*)

### APOYO 0

COMBI.	COMP.X (kN)	COMP.Y (kN)	MOMENTO (kN x m)
1	+36,993	+48,850	-67,991
2	+16,615	+33,684	-34,255
3	+27,254	+52,291	-51,412
4	+30,521	+28,161	-48,860
5	+24,516	+32,949	-45,058
6	+4,137	+17,783	-11,322
7	+14,776	+36,390	-28,479
8	+18,043	+12,260	-25,927
9	-16,938	-1,873	+24,936
10	+0,793	+29,138	-3,660
11	+6,238	-11,078	+0,593
12	-28,313	-17,064	+45,842
13	-10,582	+13,947	+17,247
14	-5,137	-26,269	+21,500

### APOYO 1

COMBI.	COMP.X (kN)	COMP.Y (kN)	MOMENTO (kN x m)
1	-36,994	+48,850	+67,993
2	-33,011	+36,789	+60,527
3	-45,450	+49,480	+85,719
4	-30,522	+28,161	+48,862
5	-24,516	+32,949	+45,060
6	-20,533	+20,888	+37,594
7	-32,972	+33,579	+62,786
8	-18,044	+12,260	+25,929
9	-10,388	+3,302	+18,849
10	-31,119	+24,454	+60,837
11	-6,239	-11,078	-0,592
12	+0,987	-11,889	-2,038
13	-19,744	+9,262	+39,929
14	+5,136	-26,269	-21,499

\* Estos valores no se utilizan para el coblulo de placas y zapatas, para éste se utilizan solicitaciones sin mayorar.  
Estos valores son informativos para verificar el coblulo en segundo orden.

# EQUILIBRIO DE NUDOS LIBRES

TODOS LOS NUDOS LIBRES ESTAN EQUILIBRADOS

# ENVOLVENTES (kN, kN x m.)

## BARRA : 0

SEC.	Mmax.	Mmin.	Qmax	Qmin	Amax	Aminy
NUDO: 0	0	67,99	-45,84	36,99	-28,31	26,27
1	60,59	-40,27	36,99	-27,39	26,32	-52,24
2	53,19	-34,89	36,99	-26,47	26,37	-52,19
3	45,80	-29,68	36,99	-25,55	26,42	-52,14
4	38,40	-24,67	36,99	-24,62	26,47	-52,09
5	31,00	-19,83	36,99	-23,70	26,52	-52,04
6	23,60	-15,19	36,99	-22,78	26,57	-51,99
7	16,20	-10,72	36,99	-21,86	26,62	-51,94
8	8,80	-6,71	36,99	-20,94	26,67	-51,89
9	1,40	-5,67	36,99	-20,01	26,72	-51,84
10	1,56	-8,63	36,99	-19,09	26,77	-51,78
11	5,29	-15,24	36,99	-18,17	26,83	-51,73
12	8,83	-21,96	36,99	-17,45	26,88	-51,68
13	12,19	-28,80	36,99	-18,48	26,93	-51,63
14	15,36	-35,74	36,99	-19,50	26,98	-51,58
15	18,35	-42,99	36,99	-20,53	27,03	-51,53
16	21,21	-50,39	36,99	-21,56	27,08	-51,48
17	25,63	-57,79	36,99	-22,58	27,13	-51,43
18	30,24	-65,18	37,21	-23,61	27,18	-51,38
19	35,07	-72,58	37,77	-24,64	27,23	-51,33
NUDO: 2	20	40,10	-79,98	38,32	-25,66	27,28

## BARRA : 1

SEC.	Mmax.	Mmin.	Qmax	Qmin	Amax	Aminy
NUDO: 1	0	21,50	-85,72	5,14	-45,45	26,27
1	20,37	-76,66	6,16	-45,19	26,32	-49,43
2	19,03	-67,64	7,19	-44,93	26,37	-49,38
3	17,49	-58,68	8,22	-44,67	26,42	-49,33
4	15,75	-49,78	9,24	-44,41	26,47	-49,28
5	13,80	-40,92	10,27	-44,15	26,52	-49,23
6	11,64	-32,12	11,29	-43,89	26,57	-49,18
7	9,28	-23,36	12,32	-43,63	26,62	-49,13
8	6,71	-14,66	13,35	-43,37	26,67	-49,08
9	3,94	-8,33	14,37	-43,11	26,72	-49,02
10	6,02	-4,78	15,40	-42,85	26,77	-48,97
11	13,39	-5,36	16,43	-42,59	26,83	-48,92
12	20,79	-6,55	17,45	-42,33	26,88	-48,87
13	28,19	-9,20	18,48	-42,07	26,93	-48,82
14	36,44	-13,00	19,50	-41,81	26,98	-48,77
15	44,78	-17,00	20,53	-41,55	27,03	-48,72
16	53,06	-21,21	21,56	-41,29	27,08	-48,67
17	61,29	-25,63	22,58	-41,03	27,13	-48,62
18	69,47	-30,24	23,61	-40,77	27,18	-48,57
19	77,60	-35,07	24,64	-40,51	27,23	-48,52
NUDO: 4	20	85,68	-40,10	25,66	-40,25	27,28

# ENVOLVENTES (kN, kN x m.)

## BARRA : 2

SEC.	Mmax.	Mmin.	Qmax	Qmin	Amax	Aminy	
NUDO: 2	0	40,10	-79,98	20,22	-39,75	31,53	-49,47
	1	32,56	-66,21	18,79	-37,22	31,61	-48,91
	2	25,57	-53,30	17,37	-34,70	31,70	-48,36
	3	19,13	-41,24	15,94	-32,18	31,79	-47,80
	4	13,34	-30,05	14,51	-29,65	31,88	-47,24
	5	10,28	-19,71	13,08	-27,13	31,96	-46,69
	6	7,44	-10,23	11,65	-24,60	32,05	-46,13
	7	8,88	-2,07	10,23	-22,08	32,14	-45,57
	8	12,97	-4,78	8,80	-19,55	32,23	-45,01
	9	19,04	-7,90	7,37	-17,03	32,31	-44,46
	10	25,14	-10,47	5,94	-14,52	32,40	-43,90
	11	30,26	-12,49	4,51	-12,30	32,49	-43,34
	12	34,40	-13,96	3,68	-10,08	32,58	-42,79
	13	37,57	-14,88	3,12	-7,86	32,66	-42,23
	14	39,76	-15,24	2,55	-5,64	32,75	-41,67
	15	40,98	-15,06	2,18	-3,91	32,84	-41,12
	16	41,22	-14,32	3,03	-3,72	32,93	-40,56
	17	40,48	-13,02	3,89	-4,51	33,01	-40,00
	18	38,77	-11,18	5,69	-5,48	33,10	-39,45
	19	36,08	-9,65	8,21	-6,91	33,19	-38,89
NUDO: 3	20	32,42	-9,43	10,74	-8,34	33,28	-38,33

## BARRA : 3

SEC.	Mmax.	Mmin.	Qmax	Qmin	Amax	Aminy	
NUDO: 3	0	27,38	-9,43	8,34	-8,99	33,28	-39,19
	1	30,30	-11,60	6,91	-6,77	33,19	-39,75
	2	32,49	-12,95	5,48	-4,55	33,10	-40,31
	3	33,82	-13,47	4,06	-2,33	33,01	-40,86
	4	34,30	-14,32	2,63	-0,61	32,93	-41,42
	5	33,91	-15,06	3,33	-1,01	32,84	-41,98
	6	32,66	-15,24	5,46	-1,62	32,75	-42,53
	7	30,56	-14,88	7,59	-2,23	32,66	-43,09
	8	27,60	-13,96	9,71	-3,08	32,58	-43,65
	9	23,77	-12,49	11,84	-4,51	32,49	-44,20
	10	19,09	-10,47	13,97	-5,94	32,40	-44,76
	11	13,55	-7,90	16,10	-7,37	32,31	-45,32
	12	7,16	-7,68	18,23	-8,80	32,23	-45,87
	13	0,65	-9,17	20,35	-10,23	32,14	-46,43
	14	3,13	-13,68	22,48	-11,65	32,05	-46,99
	15	7,91	-22,78	24,61	-13,08	31,96	-47,54
	16	13,24	-32,71	26,74	-14,51	31,88	-48,10
	17	19,13	-43,45	28,87	-15,94	31,79	-48,66
	18	25,57	-55,03	30,99	-17,37	31,70	-49,21
	19	32,56	-67,42	33,21	-18,79	31,61	-49,77
NUDO: 4	20	40,10	-80,63	35,43	-20,22	31,53	-50,33

## COMPROBACION DE BARRAS

Barra= 0 IPE240 Material:Acero S-275 fy= 275 N/mm<sup>2</sup>

Pandeo : lz = 0 ;beta z = 0 ly = 148 ;beta y = 1

$$s = 1.05 \times (51279/3910 + 7.973628E+07/386000 + 0/70500) = 230.7 \text{ N/mm}^2$$

Sección(20/20); Combinación : 3; Clases: Z=2 Y=2

$$s = 1.05 \times (52291/(1 \times 3910)) + 0.4 \times 0.99 \times 7.973628E+07 / 386000 + 1 \times 1.27 \times 0.9 \times 0/70500 = 100$$

Combinación : 3; Clases: Z=2 Y=2

$$s = 1.05 \times (52291/(0.28 \times 3910)) + 0.6 \times 0.4 \times 0.99 \times 7.973628E+07/386000 + 1.27 \times 0.9 \times 0/70500 = 102$$

Combinación : 3; Clases: Z=2 Y=2

Esfuerzo cortante máximo :38.32 kN Tensión cortante máxima :32 N/mm<sup>2</sup>

Aprovechamiento : 83%

Barra= 1 IPE240 Material:Acero S-275 fy= 275 N/mm<sup>2</sup>

Pandeo : lz = 0 ;beta z = 0 ly = 148 ;beta y = 1

$$s = 1.05 \times (49480/3910 + 8.571899E+07/386000 + 0/70500) = 246.5 \text{ N/mm}^2$$

Sección(0/20); Combinación : 3; Clases: Z=2 Y=2

$$s = 1.05 \times (49480/(1 \times 3910)) + 0.4 \times 0.99 \times 8.571899E+07 / 386000 + 1 \times 1.26 \times 0.9 \times 0/70500 = 106$$

Combinación : 3; Clases: Z=2 Y=2

$$s = 1.05 \times (49480/(0.28 \times 3910)) + 0.6 \times 0.4 \times 0.99 \times 8.571899E+07/386000 + 1.26 \times 0.9 \times 0/70500 = 104$$

Combinación : 3; Clases: Z=2 Y=2

Esfuerzo cortante máximo :45.45 kN Tensión cortante máxima :38 N/mm<sup>2</sup>

Aprovechamiento : 89%

Barra= 2 IPE240 Material:Acero S-275 fy= 275 N/mm<sup>2</sup>

$$s = 1.05 \times (47346/3910 + 7.998173E+07/386000) = 230.3 \text{ N/mm}^2$$

Sección(0/20); Combinación : 1; Clases: Z=2 Y=2

Flecha total vano en combinación casi permanente (1): .24 cm adm=1/300 = 2.57 cm

Esfuerzo cortante máximo :39.748 kN Tensión cortante máxima :33 N/mm<sup>2</sup>

Aprovechamiento : 83%

Barra= 3 IPE240 Material:Acero S-275 fy= 275 N/mm<sup>2</sup>

$$s = 1.05 \times (50328/3910 + 8.063493E+07/386000) = 232.9 \text{ N/mm}^2$$

Sección(20/20); Combinación : 3; Clases: Z=2 Y=2

Flecha total vano en combinación casi permanente (1): .24 cm adm=1/300 = 2.57 cm

Esfuerzo cortante máximo :35.429 kN Tensión cortante máxima :30 N/mm<sup>2</sup>

Aprovechamiento : 84%

## RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA

Todas las barras cumplen

## BASAS DE PILARES

### NUDO : 0

#### DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 330 x 480 x 25 mm.  
 CARTELAS 150 x 480 x 12 mm.  
 ANCLAJES PRINCIPALES 2 f 20 de 741 mm. en cada paramento.  
 ANCLAJES TRANSVERSALES 1 f 16 de 300 mm. en cada paramento.

#### TENSIONES PONDERADAS MAXIMAS DE CALCULO :

$sh(1) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 6.8 + 49 \times (.5 \times 48 - .05))) / (48 \times 33 (0.875 \times 48 - 5)) = 5.3 \text{ N/mm}^2$   
 (Res. Portante = 22 N/mm<sup>2</sup>)  
 $sp(1) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 25844.62 / 2.5^2) = 248.1 \text{ N/mm}^2$   
 (límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)  
 Índice tracción anclaje (1) = 0,94  
 $sfcartela(1) = 139.2 \text{ N/mm}^2$  (límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)  
 Long. anclaje EC-3 = 742 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1.2 N/mm<sup>2</sup>)

### NUDO : 1

#### DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 330 x 480 x 30 mm.  
 CARTELAS 150 x 480 x 15 mm.  
 ANCLAJES PRINCIPALES 3 f 20 de 641 mm. en cada paramento.  
 ANCLAJES TRANSVERSALES 1 f 16 de 300 mm. en cada paramento.

#### TENSIONES PONDERADAS MAXIMAS DE CALCULO :

$sh(3) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 8.57 + 49 \times (.5 \times 48 - .05))) / (48 \times 33 (0.875 \times 48 - 5)) = 6.5 \text{ N/mm}^2$   
 (Res. Portante = 22 N/mm<sup>2</sup>)  
 $sp(3) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 30857.09 / 3^2) = 205.7 \text{ N/mm}^2$   
 (límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)  
 Índice tracción anclaje (3) = 0,81  
 $sfcartela(1) = 137.1 \text{ N/mm}^2$  (límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)  
 Long. anclaje EC-3 = 642 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1.2 N/mm<sup>2</sup>)

## ZAPATAS

## NUDO : 0

## DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zap. rígida de horm. en masa

LY (m)	LZ (m)	HX (m)	Lep <sub>y</sub> (m)	Lep <sub>z</sub> (m)	Dep <sub>Y</sub> (m)	f <sub>td</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	f <sub>cv</sub> (N/mm <sup>2</sup> )
2,00	2,00	0,90	0,36	0,23	0,00	1,20	0,14

COMBINACION : 1

Arm. inferior + Arm. superior + vuelco + deslizamiento + tension max. terreno

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)	s a	s b	s c	s d
126,36	30,36	0,00	83,13	0,00	0,12	0,12	0,00	

CSV	CSD
1,52	3,33

MF <sub>y-</sub>	MF <sub>y+</sub>	s(nbx)	Q <sub>y-</sub>	Q <sub>y+</sub>	g	A <sub>i,y</sub> (cm <sup>2</sup> )	A <sub>s,y</sub> (cm <sup>2</sup> )	T.punz
-64,96	20,31	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MF <sub>z-</sub>	MF <sub>z+</sub>	s(nbx)	Q <sub>z-</sub>	Q <sub>z+</sub>	g	A <sub>i,z</sub> (cm <sup>2</sup> )	A <sub>s,z</sub> (cm <sup>2</sup> )
-11,01	-11,01	0,04	-2,24	-2,24	0,00	0,00	0,00

COMBINACION : 3

tension media terreno

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)	s a	s b	s c	s d
130,18	19,54	0,00	54,97	0,00	0,07	0,07	0,00	

CSV	CSD
2,37	5,33

MF <sub>y-</sub>	MF <sub>y+</sub>	s(nbx)	Q <sub>y-</sub>	Q <sub>y+</sub>	g	A <sub>i,y</sub> (cm <sup>2</sup> )	A <sub>s,y</sub> (cm <sup>2</sup> )	T.punz
-38,98	16,82	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MF <sub>z-</sub>	MF <sub>z+</sub>	s(nbx)	Q <sub>z-</sub>	Q <sub>z+</sub>	g	A <sub>i,z</sub> (cm <sup>2</sup> )	A <sub>s,z</sub> (cm <sup>2</sup> )
-12,04	-12,04	0,04	-2,45	-2,45	0,00	0,00	0,00

COMBINACION : 14

constante maximo

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)	s a	s b	s c	s d
73,68	-0,13	0,00	-8,39	0,00	0,02	0,01	0,02	

CSV	CSD
8,78	100,00

MF <sub>y-</sub>	MF <sub>y+</sub>	s(nbx)	Q <sub>y-</sub>	Q <sub>y+</sub>	g	A <sub>i,y</sub> (cm <sup>2</sup> )	A <sub>s,y</sub> (cm <sup>2</sup> )	T.punz
7,29	-1,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MF <sub>z-</sub>	MF <sub>z+</sub>	s(nbx)	Q <sub>z-</sub>	Q <sub>z+</sub>	g	A <sub>i,z</sub> (cm <sup>2</sup> )	A <sub>s,z</sub> (cm <sup>2</sup> )
3,50	3,50	0,00	0,71	0,71	0,00	0,00	0,00

# NUDO : 1

## DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zap. rígida de horm. en masa

LY(m)	LZ(m)	HX(m)	Lep <sub>y</sub> (m)	Lep <sub>z</sub> (m)	Dep <sub>Y</sub> (m)	f <sub>td</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	f <sub>v</sub> (N/mm <sup>2</sup> )
2,30	2,30	0,80	0,36	0,23	0,00	1,20	0,14

## ZAPATAS

COMBINACION : 3

Arm. inferior + Arm. superior + cortante maximo + vuelco + deslizamiento + tension media terreno + tension max. terreno

	RXz(kN)	RYz(kN)	RZz(kN)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)	s a	s b	s c	s d
0,11	142,22	-39,76	0,00	-107,31	0,00	0,11	0,00	0,00	

CSV	CSD
1,52	2,86

MFy-	MFy+	s(mbz)	Qy-	Qy+	ε	Ai,y(cm <sup>2</sup> )	As,y(cm <sup>2</sup> )	T.punz
29,06	-86,51	0,35	14,21	-56,17	0,03	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	s(mbz)	Qz-	Qz+	ε	Ai,z(cm <sup>2</sup> )	As,z(cm <sup>2</sup> )
-13,31	-13,31	0,05	-7,96	-7,96	0,00	0,00	0,00

# CORREAS

CARGA PERMANENTE 0,15 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta  
 CARGA MANTENIMIENTO 0,4 kN/m<sup>2</sup>/Proy. horizontal  
 CARGA NIEVE 0,3 kN/m<sup>2</sup>/Proy. horizontal  
 VIENTO PRESION MAYOR 0,154 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta  
 VIENTO SUCCION MAYOR 0,542 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta  
 CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO 2 kN

MATERIAL CORREAS Acero S-275  
 SECCION IPE 80  
 PENDIENTE FALDON 25,1 %  
 SEPARACION CORREAS 1,1 m  
 POSICION CORREAS NORMAL  
 NUMERO TIRANTILLAS POR VANO SUJETA

LUZ DEL VANO 5 m  
 NUMERO DE VANOS 4

Tension(1) =  $4592200,52 / 23200 + 0 / 5500 = 197,94 \text{ N/mm}^2$

indice =  $(197,94 / (275 / 1,05)) = 0,76$

Este índice se corresponde con :Carga concentrada mantenimiento 2 kN

Flecha total vano en combinación casi permanente = 5,19 mm. Admisible = 16,67 mm.

Flecha activa vano en combinación característica = 16,17 mm. Admisible = 16,67 mm.

## BARRAS

TIPO	DIMENSION	PESO (kg)
IPE 240	720,2	
Subtotal	720	
Peso total de la estructura (+6%)		763 kg.
Precio Estructura Metálica		763 Euros.

XVII - 1

Proyecto :Nave3  
Estructura :Nave3 Fecha :26-3-2013

# MEDICIONES

ZAPATA : 1

	MEDICION	PRECIO	
EXCAVACION		3,60	4
HORMIGON	3,60	4	
ACERO	37,68	38	
Subtotal .....			45

Coste total de la estructura incluidas las zapatas      808 Euros .



## DATOS GENERALES

Número de nudos .....: 5  
Número de barras .....: 4  
Número de hipótesis de carga .....: 6  
Número de combinación de hipótesis .....: 14  
Material .....: Acero S-275  
Se incluye el peso propio de la estructura.....: Sí  
Método de cálculo.....: C.T.E. en Primer Orden  
PANDEO DE PILARES  
En el plano.....: Translacional  
En sentido transversal.....: Intranslacional

### HIPOTESIS BASICAS DE CARGA

Hipótesis - 1 :Permanente  
Hipótesis - 2 :Mantenimiento  
Hipótesis - 3 :Nieve  
Hipótesis - 4 :Viento transversal A  
Hipótesis - 5 :Viento transversal B  
Hipótesis - 6 :Viento longitudinal

## DATOS DE ZAPATAS

## DATOS GENERALES

HORMIGON	:	Resistencia característica (N/mm <sup>2</sup> )	.....	25
HORMIGON	:	Coefficiente de minoración $\gamma_c$	.....	1.5
ACERO	:	Límite elástico característico (N/mm <sup>2</sup> )	.....	500
ACERO	:	Coefficiente de minoración $\gamma_s$	.....	1.149
TERRENO	:	Tensión admisible (N/mm <sup>2</sup> )	.....	0.2
TERRENO	:	Coefficiente de rozamiento zapata terreno	..	.8
ACCIONES	:	Coefficiente de mayoración $\gamma_f$	.....	1.399
VUELCO	:	Coefficiente de seguridad	.....	1
DESLIZAMIENTO	:	Coefficiente de seguridad	.....	1
OPCION	:	Zapatas:Dimensionar/Comprobar (D/C)	.....	D

## DATOS DE CALCULO (Dimensiones en m)

	N	GRU	A/B-max	H-min	HT(m.)	a(DEP/A)	F(kN)	DF(m.)	N°Ni
0	1	0	0	0	0	0	0	0	
0	1	0	0	0	0	0	1		

# NUDO : 1

## DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zap. rígida de horm. en masa

LY (m)	LZ(m)	HX (m)	Lepy(m)	Lepz (m)	Dep Y(m)	fctd(N/mm2)	fcv (N/mm2)
2,00	2,00	0,90	0,36	0,23	0,00	1,20	0,14

# **ANEJO VI.**

# **PROGRAMA DE LA EJECUCIÓN**

## Índice programación de la ejecución

6. 1. Ejecución del proyecto.....	3
6.2. División de las diferentes actividades en el cultivo.....	3
6. 3. Puesta en marcha del proyecto.....	8

## Índice de tablas

Tabla 6. 1. Preparación del terreno Año 0.....	4
Tabla 6. 2. Diagrama de actividades año 1, periodo improductivo del peral.....	5
Tabla 6. 3. Programación de actividades año productivo.....	7
Tabla 6. 4. Programación de la ejecución e las actividades de la obra.....	9

## **ANEJO VI: PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCION Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO.**

### **6.1.- Ejecución del proyecto.**

La ejecución de las obras comenzará lo antes posible, una vez elegidos los contratistas, y conseguidos los correspondientes permisos para su realización, de este modo se conseguirá no retrasar en exceso la realización de las labores preparatorias del terreno.

Una vez realizadas las labores preparatorias del terreno, comenzará el montaje e instalación de la red de tuberías enterradas. Las actividades están programadas para finalizar conjuntamente con la realización de la plantación; de esta forma, la plantación de los perales, la colocación de los portagotos, el montaje de la bomba y cabezal de riego, finalizarán el día 10 de marzo, momento en que comienza la puesta en marcha del proyecto.

En la programación se establece tanto la duración normal como el orden más lógico de realización de las distintas actividades, de forma que, caso de ser posible, dichas actividades se realicen conjuntamente, con el objeto de agilizar el proyecto, abreviando la duración total del mismo y aprovechando al máximo los equipos de obras.

El plan de obra construido será un punto de referencia con el que se podrá contrastar el presupuesto por el contratista, y por tanto exigir a éste el acortamiento de plazos en aquellas actividades que se estime pueda alargarse de forma injustificada la duración de las obras.

Especial atención merecen la ejecución de los hormigonados, tras los cuales se considera oportuno posponer 5 días la colocación de las estructuras.

### **6.2.- División de las diferentes actividades en el cultivo.**

La duración de las distintas actividades se ha obtenido de los rendimientos fijados en la ejecución de cada unidad de obra y de las mediciones del Proyecto.

Como resulta obvio, la duración de las tareas obtenida de los tiempos asignados en el Presupuesto, hacen que ajustarse decimalmente a ellos sea poco práctico, puesto que en la ejecución no es posible realizar consecutivamente una tarea que termine ocupando la mayor parte de una jornada con otra que comience justo cuando falta poco para que la jornada toque a su fin. De este modo se han ajustado racionalmente aquellas que adolecen de este problema:

A continuación se especifica la duración de las distintas actividades, las actividades predecesoras de otras y las fechas de comienzo y fin previstas de las actividades.

Seguidamente se adjunta el diagrama GANTT donde se indica el camino crítico, y el diagrama de actividades,

Tabla 6. 1. Preparación del terreno Año 0

	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	15	15	15	15	15	15
<b>Desfonde</b>						
<b>Enmienda caliza</b>						
<b>Pase cultivador</b>						
<b>Abonado de fondo</b>						
<b>Enmienda organica</b>						
<b>Pase de vertedera</b>						
<b>Cultivador</b>						

Tabla 6. 2. Diagrama de actividades año 1, periodo improductivo del peral.

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
	15	15	15	15	15	15
Coloc. Protectores herbicida	█					
Marqueo y replanteo		█				
Apertura de surcos		█				
Disribución de plántones			█			
Plantación			█			
Cultivador				█		█
Aporcado				█	█	█
Trat. Fit. Tiram				█		
Trat. Fit. Abamectina					█	
Trat. Fit. Imidacloprid					█	
Abonado de mantenimiento					█	
Trat. Fitosanitario Fosalone						█
Aplicación herbicida				█		
Siega hierba				█		█
Formación plantas y tutorage						█

	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Pase cultivador	█	█	█			█
Aporcado	█	█	█			
Trat. Fit. Fosalone		█				
Instalación de espaldera			█	█		
Desaporcado			█	█		
Trat. Fitosanitario cobre				█	█	
Siega de hierba			█			
Poda y formación					█	█
Recogida de leña						█
Picar leña						█

Tabla 6. 3. Programación de actividades año productivo.

	ENERO															FEBRERO															MARZO															ABRIL															MAYO															JUNIO														
	15					15					15					15					15					15																																																																
Poda	█																																																																																									
Recogida leña	█																																																																																									
Picar leña																█																																																																										
Trat. Fit. Cobre																█															█																																																											
Aplicación herbicida																															█															█																																												
Siega hierba																															█															█															█															█														
Trat. Fit. Abamectina																																														█															█															█														
Trat. Fit. Imadacloprid																																														█																														█														
Aclareo manual																																																													█															█														
Aplicación herbicida																																																																												█														
	JULIO															AGOSTO															SEPTIEMBRE															OCTUBRE															NOVIEMBRE															DICIEMBRE														
	15					15					15					15					15					15																																																																
Recolección Ercolini																█																																																																										
Rec. Red Barlett																█															█																																																											
Rec. Conferencia																█															█																																																											
Carga/descarga palots	█															█															█																																																											
Siega hierba																															█																														█																													
Trat. Fit. Cobre																																														█															█															█														

### **6.3.- Puesta en marcha del proyecto.**

Comenzará el día 10 de marzo de 2014, una vez finalizada la ejecución del proyecto, y concluirá el día 31 de julio del 2016, cuando comienzan a recolectarse los frutos.

A continuación se especifica la duración y distintas fases de ejecución de la obra.

El contratista de las obras tendrá libertad de utilizar las cuadrillas que estime oportuno, siempre que no se retrase la fecha de entrega de las obras.

La ejecución y puesta en marcha de las obras se hace según el siguiente diagrama:

Tabla 6. 4. Programación de la ejecución e las actividades de la obra.

	ENERO															FEBRERO															MARZO															ABRIL															MAYO															JUNIO														
<b>NAVE</b>																																																																																										
Apertura de surcos																																																																																										
Enterrado de tuberías																																																																																										
Instalación cabezal de riego																																																																																										
Replanteo																																																																																										
Movimiento d tierras																																																																																										
Saneamiento																																																																																										
Cimentación y solera																																																																																										
Estructuras metálicas																																																																																										
Cubiertas																																																																																										

	JULIO															AGOSTO															SEPTIEMBRE															OCTUBRE															NOVIEMBRE															DICIEMBRE														
<b>NAVE</b>																																																																																										
Fontanería																																																																																										
Acabados																																																																																										

# **ANEJO VII.**

# **NORMAS**

## Índice normas para la explotación

1.- Labores de preparación y de cultivo.....	2
2.- Materias primas de la explotación.....	2
2.1.- Plantones.....	2
2.2.- Facturas.....	2
2.3.- Garantía.....	2
2.4.- Fraude.....	2
2.5.- Variedades empleadas.....	3
3.- Fertilizantes.....	3
3.1.- Composición y pureza.....	3
3.2.- Riqueza.....	3
3.3.- Envases y etiquetas.....	3
3.4.- Facturas.....	3
3.5.- Fraudes.....	3
3.6.- Manejo de fertilizantes.....	4
4.- Tratamientos fitosanitarios.....	4
4.1.- Normativa.....	4
4.2.- Envases y etiquetas.....	4
4.3.- Facturas.....	4
4.4.- Manejo.....	4
4.5.- Fraudes.....	4
5.- Maquinaria.....	5
5.1.- Características generales.....	5
5.2.- Destino.....	5
5.3.- Conservación.....	5
5.4.- Seguridad del personal.....	5
5.5.- Tracción y maquinaria.....	5
6.- Instalación de riego.....	5
7.- Condiciones de trabajo, derechos y obligaciones del personal.....	6

# **ANEJO VII.- NORMAS PARA LA EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO.**

## **1.- Labores de preparación y de cultivo.**

Las labores de preparación del terreno, abonado, plantación, labores culturales, recolección, etc., se realizarán con arreglo a las normas contenidas en la memoria y anejos del presente proyecto, empleándose la maquinaria y aperos especificados en las hojas de cultivo.

La tracción y la maquinaria necesaria para las distintas operaciones de cultivo, serán de la propia explotación, salvo en el caso que se especifica su alquiler.

El director técnico de la explotación queda facultado para introducir aquellas innovaciones que estime convenientes, siempre que no varíen en lo fundamental los objetivos prefijados que debe seguir la explotación.

## **2.- Materias primas de la explotación.**

### **2.1.- Plantones.**

Los plantones a adquirir, se encargarán con antelación a viveros de reconocido prestigio en árboles frutales, y que garanticen un buen estado sanitario de los plantones.

Cuando los plantones sean recibidos en la explotación, se hará una perfecta revisión de éstos, desechando aquellos que estén dañados o presenten síntomas de enfermedad o ataque de plagas.

Los plantones vendrán perfectamente identificados, indicándose la variedad a la que pertenece, y provistos de etiquetas donde figure el vendedor, el número de certificación de registro y la procedencia de los plantones.

### **2.2.- Facturas.**

Se exigirá que en la factura de venta, figuren los datos reseñados en la etiqueta correspondiente.

### **2.3.- Garantía.**

El vendedor garantiza que el producto vendido corresponde a las características reseñadas en la etiqueta.

### **2.4.- Fraude.**

Cuando se sospeche de fraude, o la importancia de la compra lo justifique, se tomarán tres muestras de los plantones acompañados de una copia del acta y se

remitirán: uno al laboratorio de la Jefatura Agronómica, otro al almacén vendedor y el tercero al Servicio de Defensa contra fraudes. Esta toma de muestras se efectuará en presencia del vendedor o persona encargada.

El vendedor si no está conforme con el análisis de la Jefatura Agronómica, puede acudir al Servicio de Defensa contra Fraudes, cuyo análisis es inapelable.

Si del análisis resultase que la variedad no corresponde a lo contratado o no se encuentra en buen estado se procederá a su devolución.

### **2.5.- Variedades empleadas.**

Serán con preferencia las señaladas en la memoria y anejos. De no poder ser así por algún impedimento en su adquisición, se utilizarán aquellas que a juicio del Director de la explotación se consideren más idóneas, según las características del suelo, clima y época de plantación.

## **3.- Fertilizantes.**

### **3.1.- Composición y pureza.**

Los abonos químicos que se utilicen en la explotación han de ajustarse a la normativa vigente en lo relativo a composición y pureza de dichos abonos.

### **3.2.- Riqueza.**

Las riquezas se expresarán de la siguiente forma: en los abonos fosfóricos, en  $P_2O_5$  soluble en agua; en los abonos potásicos en  $K_2O$ ; y en los abonos nitrogenados nitrógeno nítrico y amoniacal.

### **3.3.- Envases y etiquetas.**

Todos los abonos que se adquieran envasados deberán llevar en el envase y en letra, el tanto por ciento en riqueza de cada elemento fertilizante.

En las etiquetas de los envases deben encontrarse su clase y denominación, peso neto, riqueza mínima de cada uno de los elementos fertilizantes o factores que contengan, dirección del fabricante o comerciante que los elabore o manipule.

### **3.4.- Facturas.**

Las facturas y detalles expresados en el artículo anterior, deberán especificar el número y clase de los envases y el peso de la partida.

### **3.5.- Fraudes.**

Si se sospecha de la existencia de fraude, se tomarán tres muestras por los Ingenieros Agrónomos o Ingenieros Técnicos Agrícolas del Servicio de Defensa contra Fraudes, designados por el Ingeniero jefe de la Jefatura Agronómica de la provincia, para la realización del análisis.

### **3.6.- Manejo de fertilizantes.**

La distribución de abonos se hará bajo las recomendaciones concernientes al caso, no debiendo en ninguna forma abandonar este aspecto en manos inexpertas.

## **4.- Tratamientos fitosanitarios.**

### **4.1.- Normativa.**

Los productos fitosanitarios que se usen en la explotación deberán atenerse a la normativa oficial vigente.

### **4.2.- Envases y etiquetas.**

Los productos fitosanitarios deberán estar envasados, precintados y etiquetados.

Los envases deberán reunir las condiciones necesarias para la buena conservación de la calidad del producto. No serán admitidas aquellas partidas que no reúnan las debidas garantías.

En el envase, precinto, etiqueta o en acta deberán ir consignados el número de registro del producto, el nombre del producto, la composición química, pureza y demás características del producto.

### **4.3.- Facturas.**

Los datos que hace referencia el apartado anterior deberán ir consignados en las facturas.

### **4.4.- Manejo.**

En el envase, etiqueta, precinto o acta adjunta, se harán constar los peligros a que están sujetos los manipuladores, las técnicas convenientes de empleo, dosis admisibles, época de empleo y además instrucciones que sean indispensables para su buen uso.

En ningún caso se utilizará la máquina empleada en tratamientos herbicidas para otra clase de tratamientos de igual o distinto tipo, sin antes limpiar los tanques, mangueras, tuberías y demás partes del aparato con agua abundante y limpia.

### **4.5.- Fraudes.**

En caso de duda de la autenticidad de los productos fitosanitarios y/o etiquetas, se procederá a tomar muestras y realizar un análisis de modo análogo a como se ha indicado en el capítulo anterior relativo a los fertilizantes.

## **5.- Maquinaria.**

### **5.1.- Características generales.**

Las características generales de la maquinaria serán especialmente las reseñadas en este proyecto. Si por circunstancias comerciales no pudieran ser adquiridas exactamente éstas, queda autorizado el director de la explotación a introducir las modificaciones que crea convenientes en las características, siempre que se ajusten lo máximo posible a las definidas en este proyecto.

### **5.2.- Destino.**

La máquina de que se disponga en la explotación no se empleará en trabajos que no le sean adecuados.

### **5.3.- Conservación.**

Las piezas que lo exijan deberán mantenerse suficientemente engrasadas. Durante los días de lluvia o de permanencia en almacén, deberán ser cuidadosamente reparadas.

La maquinaria y las partes delicadas que lo requieran, el tiempo que están fuera de uso, deberán ser puestas a cubierto de polvo.

### **5.4.- Seguridad del personal.**

Se hará trabajar al obrero en condiciones de máxima seguridad en cuanto al uso de la maquinaria se refiere.

### **5.5.- Tracción y maquinaria.**

Las operaciones de cultivo se darán exclusivamente con la tracción y la maquinaria reseñada para este fin en el plan productivo de este proyecto.

## **6.- Instalación de riego.**

En la instalación de riego habrá que vigilar el correcto funcionamiento de los goteros, limpiando los que estén obstruidos o sustituyendo los que estén estropeados.

Se procurará también no pisar las tuberías de PE con la maquinaria.

En el cabezal de riego hay que vigilar la limpieza de los filtros, limpiándolos cuando las pérdidas de carga superen los 4 m.c.a.

Por lo general, se revisará la instalación de riego cada 2 ó 3 días como máximo, comprobando el correcto funcionamiento de la instalación.

## **7.- Condiciones de trabajo, derechos y obligaciones del personal.**

En todo lo referente a contratación, seguros sociales, descansos, etc. se seguirá la normativa vigente.

El propietario ejercerá como director de la explotación y se responsabilizará de la planificación y control, gestiones de compra y venta de los productos, de la contabilidad y demás operaciones económicas.

El número de trabajadores será el expresado en el anejo correspondiente.

El trabajo se realizará de forma coordinada y según las necesidades estacionales.

La duración de la jornada podrá ser variable, ajustándose a las necesidades estacionales. Se llevará un control de las horas trabajadas y las labores realizadas.

La actividad de la explotación se ajustará en todo momento a lo dictado por las autoridades en lo referente a conservación de la Naturaleza y Medio Ambiente.

En todo momento se deberá asegurar el no vertido o empleo de productos que afecten a la integridad del Medio Ambiente.

# **ANEJO VIII.**

# **FICHA URBANÍSTICA**

## Índice ficha urbanística

1.- Justificación de uso del suelo.....	3
2.- Normativa urbanística.....	3
3.- Aplicación de la normativa.....	3
4.- Ficha urbanística.....	4

## Índice tablas.

Tabla 8. 1. Resumen condiciones a cumplir.....	4
--	---

## **ANEJO VIII.- FICHA URBANÍSTICA.**

### **1.- Justificación de uso del suelo**

El presente proyecto pretende introducir un sistema de cultivo por explotación de perales dentro de la explotación agrícola actual.

Para desarrollar esta actividad, es preciso tener una instalación donde guardar la maquinaria y los productos fitosanitarios. Por lo tanto, se hace necesaria la construcción de un edificio en el que se recojan materias primas, pedidos y se pueda almacenar el material que se utilizará para la normal ejecución del proyecto.

### **2.- Normativa urbanística**

Las parcelas de la explotación dónde se va a ubicar el proyecto se encuentran dentro del término municipal de Cubillos del Sil (León) y no poseen ninguna protección especial.

Se trata de un suelo rústico común dónde se permite la construcción de edificios e instalaciones destinados al desarrollo y funcionamiento de la actividad agrícola mencionada.

### **3.- Aplicación de la normativa**

Para las instalaciones y naves vinculadas a la explotación agrícola, para que sean permitidas o puedan ser autorizadas según la categoría de suelo rústico en la que se solicita su implantación cumplen los siguientes requisitos:

- La explotación se encuentra a más de 200 m del núcleo urbano más próximo.
- Las parcelas tiene una dimensión mayor a 5000 m<sup>2</sup>.
- La superficie ocupada apenas llega al 10% de la superficie de la parcela, quedando un amplio intervalo hasta llegar al 80% que como máximo estipula la norma.
- Se respetan los retranqueos mínimos a los límites de parcela de 5 m.
- La altura máxima a la cara inferior del alero de las naves es de 4 metros y de 5,88 m a la cumbre. .
- Las construcciones cumplen el deber de adaptación al entorno fijado en la normativa urbanística de Castilla y León y, en particular, lo dispuesto en el artículo 25 y lo relativo a los colores de los materiales señalados en el artículo 26 de estas normas.

## 4.- Ficha urbanística

**Proyecto:** Proyecto de plantación y puesta en riego localizado de 14,4 ha de Peral en Cubillos del Sil, El Bierzo (León)

**Situación:** Polígono 6, parcelas 70, 71, 80 y 115, en el término municipal de Cubillos del Sil, (León)

(Valladolid).

**Superficie:** 8,03 ha, 0,90 ha, 3,9 ha y 1,57 ha respectivamente.

**Normativa urbanística:** Ley de urbanismo de Castilla y León.

**Clasificación del suelo:** Suelo rústico común.

Tabla 8. 1. Resumen condiciones a cumplir

Condiciones	Normativa	Proyecto	Cumplimiento
Uso del suelo	5 000 m <sup>2</sup>	Agrícola	Cumple
Parcela mínima	80 %	≥ 5 000 m <sup>2</sup>	Cumple
Superficie max. edificable	6 m	≤ 80 %	Cumple
Altura max. a cumbrera	9 m	4 m	Cumple
Retranqueos	5 m	5,88 m	Cumple
Adecuación entorno	Cumplir	Se cumple	Cumple
	<b>Existente</b>	<b>Proyectado</b>	
Abastecimiento de agua	Pozo	SI	
Alcantarillado	NO	SI	
Energía eléctrica	Transformador	Conducciones	
Calzada pavimentada	NO	NO	
Encintado de acera	NO	NO	

## **ANEJO IX.**

# **IMPACTO AMBIENTAL Y GESTIÓN DE RESIDUOS**

---

Alumno: Miguel Ángel Andrade Benítez  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

## Índice impacto ambiental y gestión de residuos

1.- Estudio de impacto ambiental.....	3
1.1- Objeto.....	3
1.2. Acciones del Proyecto.....	3
1.3.- Subsistemas integrantes del medio susceptibles de afección.....	4
1.4- Relaciones existentes entre los subsistemas medio ambientales y las acciones del proyecto.....	6
1.5.- Importancia de la acción.....	6
1.6.- Ponderación de cada acción sobre los subfactores.....	18
1.7.- Funciones de transformación y valor del impacto en unidades conmensurables.....	20
1.8.- Resultados y conclusiones.....	21
2. Gestión de residuos.....	22
2.1. Introducción.....	22
2.2. Gestión de aguas.....	22
2.3. Gestión de basuras.....	22
2.4. Gestión de fertilizantes y productos fitosanitarios.....	22

## Índice de tablas y gráficas

Tabla 9. 1. Unidades de los distintos subfactores. ....	5
Gráfica 9. 1. Funciones de transformación utilizadas. ....	20

## **ANEJO IX. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **1.- Estudio de impacto ambiental**

#### **1.1- Objeto.**

Este anejo se realiza de acuerdo con la Ley 11/2003, de 8 de abril, “Prevención ambiental de Castilla y León”, que persigue la cuantificación del impacto medio ambiental sobre el entorno físico y social que tiene la transformación que constituye el proyecto.

Primeramente evaluaremos las distintas acciones del proyecto que pudieran tener repercusión sobre el medio ambiente, para a continuación valorar su importancia. Posteriormente se corrigen y uniforman las distintas magnitudes de medida de cada acción y por último se ponderan por medio de los coeficientes adecuados, para obtener el impacto ambiental total.

#### **1.2. Acciones del Proyecto.**

Las acciones del proyecto se dividen distintamente en función de su rango:

Acción del proyecto:

##### 1. Implantación del cultivo:

- Labores preparatorias.
- Abonados y enmiendas.
- Plantación.

##### 2. Infraestructuras:

- Edificaciones.
- Red de riego.

##### 3. Explotación:

- Labores de cultivo.
- Riego.

##### 4. Desarrollo socio-económico.

- Producción.
- Recolección, poda, etc.

### **1.3.- Subsistemas integrantes del medio susceptibles de afección.**

Las acciones a llevar a cabo en la transformación afectan de modo diferente a distintos subsistemas ambientales, aquellos que pueden verse afectados en este caso concreto son:

Sistema medio-ambiental:

Subsistema físico-natural:

Abiótico:

Agua:

Cantidad del recurso.

Contaminación de acuíferos.

Suelo:

Erosión.

Modificaciones geomorfológicas.

Lavado de sales minerales.

Salinidad.

Acidificación.

Modificaciones de la calidad agrológica.

Bióticos:

Vegetación.

Fauna.

Subsistema perceptual:

Paisaje:

Calidad visual y perceptual.

Subsistema económico:

Aumento de empleo.

Fomento actividad.

Los distintos subfactores anteriormente mencionados pueden ser medidos en distintas unidades, en nuestro caso hemos elegido:

**Tabla 9. 1. Unidades de los distintos subfactores.**

Subfactor	Indicador del impacto	Unidad de medida
Cantidad del recurso	Volumen	m <sup>3</sup>
Contam. acuíferos	Actv. biológica	DQO
Erosión	Peso de suelo	kg/ha.labor
Mod. geomorfológic.	Volumen	m <sup>3</sup>
Lavado	Fertilidad	% sales
Salinidad	Concentración-sales	CE
Acidificación	Acidez	pH
Mod. calidad agrológ.	Producción	t producidas
Eliminación vegetación	Número de especies	sp/ha
Desplazamiento fauna	Número de especies	sp/ha
Calidad visual	Percepción	Calidad visual
Aumento de empleo	Δ contrataciones	contratos/año
Fomento actividad	Δ renta	euro/mes

#### **1.4- Relaciones existentes entre los subsistemas medio ambientales y las acciones del proyecto.**

Cada acción del proyecto puede afectar a distintos subsistemas a la vez, ejerciendo diferentes actuaciones sobre los factores o subfactores constituyentes del mismo, para realizar una correcta evaluación es necesario definir las relaciones existentes entre ellos a fin de medirlas y ponderarlas adecuadamente.

Las relaciones existentes entre las acciones del proyecto y los distintos subfactores del medio, así como el valor de la importancia se detallan en la matriz resumen de impactos en el punto 8 de este mismo anejo.

#### **1.5.- Importancia de la acción.**

La importancia de la acción del proyecto se evalúa cuantitativamente mediante la fórmula:

$$I = 3x \text{ Intensidad} + \text{Extensión} + \text{Momento} + \text{Persistencia} + \text{Reversibilidad}$$

Donde:

**Intensidad:** representa el grado de actuación de la acción sobre el factor o subfactor considerado. Se mide de 0 a 4.

**Extensión:** marca la superficie ocupada o afectada por la acción del proyecto. Se valora de 1 a 3 en local, parcial o general respectivamente.

**Momento:** en el que se produce la acción, se evalúa de 1 a 3 en instantáneo, a corto plazo y a largo plazo respectivamente.

**Persistencia:** de la acción, es decir duración de la misma, igualmente se valora de 1 a 3 en corta duración, larga duración y permanente.

**Reversibilidad:** de la acción, si es posible, se cuantifica de 1 a 4 en reversibilidad espontánea, reversibilidad posible mediante medidas correctoras sencillas, reversibilidad posible mediante medidas correctoras complejas e irreversible respectivamente, también es objeto de evaluación el momento más adecuado para la realización de medidas correctoras, así se expresa en las distintas matrices de importancia como: O (en obra), F (funcionamiento), P (en proyecto) y N (no es posible)

La naturaleza de la acción puede a su vez ser positiva o negativa.

		ELEMENTO DEL PROYECTO CAUSA DE IMPACTO	
FACTOR  DEL  MEDIO  AMBIENTE		Naturaleza	Intensidad
		Extensión	Momento
		Persistencia	Reversibilidad
		Medidas correctoras	IMPORTANCIA

		ELEMENTO DEL PROYECTO CAUSA DE IMPACTO	
		Riego	
FACTOR  DEL  MEDIO  AMBIENTE	Nivel	-	1
	de	3	2
	agua	1	1
		F	10

		ELEMENTO DEL PROYECTO CAUSA DE IMPACTO	
		Abonado y enmiendas	
FACTOR DEL MEDIO AMBIENTE	Contaminación	-	1
	aguas	3	1
	subterráneas	1	2
		F	10

		ELEMENTO DEL PROYECTO CAUSA DE IMPACTO	
		Tratamientos de cultivos	
FACTOR DEL MEDIO AMBIENTE	Contaminación	-	2
	aguas	3	1
	subterráneas	1	2
		F	10

		ELEMENTO DEL PROYECTO CAUSA DE IMPACTO	
		Labores preparatorias	
FACTOR DEL MEDIO AMBIENTE	Erosión	-	1
		3	23
		1	1
		P	11

		ELEMENTO DEL PROYECTO CAUSA DE IMPACTO	
		Plantación	
FACTOR DEL MEDIO AMBIENTE	Erosión	+	3
		3	3
		3	
			18

		ELEMENTO DEL PROYECTO CAUSA DE IMPACTO	
		Labores preparatorias	
FACTOR DEL MEDIO AMBIENTE	Modificaciones	-	1
	Geomorfológicas	3	3
		2	1
		O y F	12

		ELEMENTO DEL PROYECTO CAUSA DE IMPACTO	
		Edificaciones	
FACTOR DEL MEDIO AMBIENTE	Modificaciones	-	1
	geomorfológicas	1	3
		2	1
		O y F	10

		ELEMENTO DEL PROYECTO CAUSA DE IMPACTO	
		Labores preparatorias	
FACTOR DEL MEDIO AMBIENTE	Modificación	+	2
	de la calidad	3	2
	agrológica del	1	
	Suelo		12

		ELEMENTO DEL PROYECTO CAUSA DE IMPACTO	
		Abonado y enmiendas	
FACTOR DEL MEDIO AMBIENTE	Modificación	+	2
	de la calidad	3	2
	agrológica	1	
	del suelo		12

		ELEMENTO DEL PROYECTO CAUSA DE IMPACTO	
		Labores de cultivo	
FACTOR DEL MEDIO AMBIENTE	Modificación	+	2
	de la calidad	3	2
	agrológica	1	
	del suelo		12

		ELEMENTO DEL PROYECTO CAUSA DE IMPACTO	
		Riego	
FACTOR DEL MEDIO AMBIENTE	Modificación	+	1
	de la calidad	3	1
	agrológica	1	
	del suelo		8

		ELEMENTO DEL PROYECTO CAUSA DE IMPACTO	
		Abonado y enmiendas	
FACTOR	Lavado	-	1
DEL		3	1
MEDIO		1	1
AMBIENTE		O y F	9

		ELEMENTO DEL PROYECTO CAUSA DE IMPACTO	
		Riego	
FACTOR	Salinidad	-	1
DEL		1	1
MEDIO		3	1
AMBIENTE		F	9

		ELEMENTO DEL PROYECTO CAUSA DE IMPACTO	
		Abonado y enmiendas	
FACTOR DEL MEDIO AMBIENTE	Acidificación	+	2
		3	2
		2	
			13

		ELEMENTO DEL PROYECTO CAUSA DE IMPACTO	
		Labores preparatorias	
FACTOR DEL MEDIO AMBIENTE	Vegetación autóctona	-	2
		3	3
		1	1
		N	14

		ELEMENTO DEL PROYECTO CAUSA DE IMPACTO	
		Edificaciones	
FACTOR DEL MEDIO AMBIENTE	Vegetación autóctona	-	1
		1	3
		2	1
		F	10

		ELEMENTO DEL PROYECTO CAUSA DE IMPACTO	
		Implantación	
FACTOR DEL MEDIO AMBIENTE	Fauna autóctona	-	1
		3	3
		3	2
		N	14

		ELEMENTO DEL PROYECTO CAUSA DE IMPACTO	
		Implantación	
FACTOR DEL MEDIO AMBIENTE	Calidad	-	2
		3	3
	visual	2	3
		F	17

		ELEMENTO DEL PROYECTO CAUSA DE IMPACTO	
		Edificaciones	
FACTOR DEL MEDIO AMBIENTE	Calidad	-	1
		1	1
	visual	3	3
		F	11

		ELEMENTO DEL PROYECTO CAUSA DE IMPACTO	
		Labores	
FACTOR DEL MEDIO AMBIENTE	Aumento de empleo	+	2
		1	2
		3	
			12

		ELEMENTO DEL PROYECTO CAUSA DE IMPACTO	
		Producción	
FACTOR DEL MEDIO AMBIENTE	Fomento actividad	+	1
		1	2
		3	
			9

En función de lo anterior podemos elaborar la matriz resumen de relaciones e importancias, que se detalla igualmente en el punto 8 de este mismo anejo.

### **1.6.- Ponderación de cada acción sobre los subfactores.**

La actuación sobre cada subfactor ambiental puede ahora valorarse en función de un rango de magnitud previamente establecido y generalmente aceptado:

Rango de magnitud:

Muy alto: 74-84

Alto: 60-74

Medio: 43-60

Bajo: 16-43

Muy bajo: 10-26

Nulo: 0

El sumatorio de valores nos da el total del valor de la acción del proyecto, sobre el cual ponderamos primero cada subfactor y después cada orden superior jerárquico en la escala de constitución del sistema medio ambiental.

										Subfactor		Factor		Medio	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Valor	Pond.	Valor	Pond.	Valor	Pond.
Cantidad del recurso							20			20	0,028	106	0,1646	513	0,7500
Contaminación acuíferos		36				40	10			86	0,122				
Erosión	25	0	15							40	0,057				
Mod. geomorfológicas	10			10						20	0,028				
Mod. calidad agrológica	50	50				50	50			200	0,284	317	0,4635		
Lavado	0	27				0	0			27	0,038				
Salinidad							15			15	0,021				
Acidificación		15								15	0,021				
Vegetación	50			10						60	0,085	90	0,1316		
Fauna	30			0						30	0,043				
Calidad visual			55	10						65	0,092	65	0,0950		
Δempleo				10					30	40	0,057	66	0,0965	86	0,1257
Fomento actv.								26		26	0,037				

A.- Labores previas.

B.- Fertilización.

C.- Plantación.

D.- Edificaciones.

E.- Red de riego.

F.- Labores de cultivo.

G.- Riego.

H.- Producción.

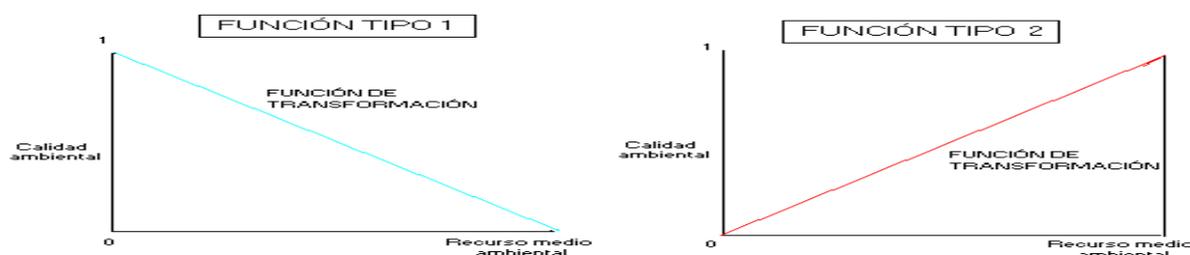
I.-Operaciones de cultivo (recolección, poda, etc.)

### 1.7.- Funciones de transformación y valor del impacto en unidades conmensurables.

A partir de todos los datos establecidos anteriormente podemos evaluar la acción de la transformación sobre el medio, pero para obtener un resultado conjunto coherente será preciso reducir las distintas magnitudes de medida de cada subfactor a unidades conmensurables, es decir comparables.

Para ello se establecen funciones de transformación que marcan el máximo y el mínimo de calidad ambiental para cada subfactor ponderando posteriormente los valores obtenidos en nuestro estudio según dichas funciones.

La función de transformación puede ser cualquiera que relaciona adecuadamente el máximo y el mínimo de calidad ambiental, normalmente se trata de funciones de grado uno o dos, en nuestro caso y para simplificar el estudio hemos optado por gráficas rectas.



Gráfica 9. 1. Funciones de transformación utilizadas.

**La función de transformación tipo 1 se utiliza para la ponderación de:**

- Cantidad de recurso hídrico.
- Contaminación de acuíferos.
- Erosión del suelo.
- Modificaciones geomorfológicas.
- Lavado.
- Salinidad.

La función de transformación tipo 2 se utiliza para la ponderación de:

- Modificación de la calidad agrológica del suelo.
- Acidificación del suelo.
- Eliminación de la vegetación autóctona.
- Desplazamiento de la fauna autóctona.

- Calidad visual.
- Aumento de empleo.
- Aumento de renta.

Obteniendo a partir de la magnitud del impacto y la valoración del mismo en unidades conmensurables la valoración del impacto sobre cada subfactor.

### **1.8.- Resultados y conclusiones**

En función de los cálculos anteriormente realizados podemos asegurar que la implantación de nuestro cultivo no sólo no resulta perjudicial para el medio ambiente sino que la calificación global es positiva moderada, con un valor de 3,96 (entre 3 y 5) debido a la disminución de la erosión, elevación de la calidad agrológica del suelo, aceptación social y posibilidad de aumento de trabajo en las labores de recolección y poda en la zona, existen lógicamente ciertos impactos a nivel parcial que pueden resultar negativos sobre la fauna y flora de la zona pero al no tener éstas una relevancia medioambiental destacada y no afectar la transformación a una zona amplia se puede considerar que sus efectos son despreciables y prácticamente nulos, las posibles medidas correctoras pasan por una explotación racional de los recursos naturales de la parcela, así como una correcta utilización de los distintos productos químicos utilizados (fertilizantes, fitosanitarios, herbicidas, etc).

Valladolid, Agosto de 2013

Miguel Ángel Andrade Benítez  
Alumno de la titulación de Grado en  
Ingeniería Agrícola y del Medio Rural,

## **2. Gestión de residuos**

### **2.1. Introducción**

Tenemos que tener en cuenta la ley 11/2003 del 8 de Abril “Actividades clasificadas en Prevención Ambiental de Castilla y León” que persigue el análisis de cualquier actividad o instalación susceptible de ocasionar molestias, alterar las condiciones de salubridad, causar daños al medio ambiente o crear riesgos para personas y bienes.

El motivo del presente anejo es tener la seguridad de que la Administración declarará exenta esta actividad clasificada, ya que se comprueba que no es susceptible de ocasionar daños contemplados en la citada Ley.

### **2.2. Gestión de aguas**

Hay que distinguir las aguas pluviales que son las que recogen los canalones tanto de la nave y el agua que utilizamos para beneficio del proyecto, la de riego y saneamiento de la nave. A este último vamos a llamarle agua residual.

-Aguas pluviales

Esta agua es recogida por el sistema de canalización de la nave será enviado al depósito, ya que es un agua totalmente limpia y no causará el menor daño.

-Aguas residuales

Estas serán enviadas fuera de las instalaciones mediante la red de saneamientos e irán a parar a una alcantarilla de la red de saneamiento municipal, instalada para estos fines.

### **2.3. Gestión de basuras**

Con ayuda del ayuntamiento del municipio, tenemos dos contenedores en la puerta de la explotación, uno de residuos orgánicos y el otro para reciclaje de cartón, que pasarán a recogerlo una vez a la semana, excepto en temporada alta que pasarán dos veces por semana.

### **2.4. Gestión de fertilizantes y productos fitosanitarios**

Estos productos estarán almacenados en el cuarto de productos químicos de la nave. Para la utilización el operario tiene que tener la acreditación necesaria y llevar un control de los productos que se van utilizando.

Una vez usados y acabados, los recipientes y restos se llevarán a la empresa suministradora para la correcta gestión de su residuo por la empresa acreditada.

# ANEJO X.

# ESTUDIO ECONÓMICO

## Índice estudio económico

1.- Introducción.....	3
2. Criterios de evaluación financiera de inversiones.....	5
3. Inversión a realizar.....	6
4. Flujos de caja.....	6
4.1. Renovación de inmovilizado.....	6
4.2. Cobros extraordinarios.....	6
4.2.1.- Cobros durante el proyecto.....	7
4.2.2.- Cobros al finalizar el proyecto.....	7
4.3. Pagos extraordinarios.....	9
4.4. Cobros ordinarios.....	9
4.5. Pagos ordinarios.....	10
4.5.1. Adquisición de plántones.....	10
4.5.2. Mano de obra.....	10
4.5.3. Agua.....	10
4.5.4. Combustible.....	10
4.5.5. Gastos de conservación y mantenimiento de la nave.....	11
4.5.6. Electricidad.....	11
4.5.7. Productos fitosanitarios.....	11
4.5.8. Otros pagos.....	15
5. Evaluación.....	15
5.1. Evaluación con financiación propia.....	15
5.1.1. Análisis de sensibilidad.....	21
5.1.2. Análisis de los resultados.....	23
5.2. Evaluación con financiación ajena.....	23
5.2.1. Análisis de sensibilidad.....	29
5.2.2. Análisis de los resultados.....	31
6. Conclusión.....	32

## Índice tablas y gráficas

Tabla 10. 1. Presupuesto del proyecto.....	3
Tabla 10. 2. Evaluación con financiación propia. ....	4
Tabla 10. 3. Variación del incremento de los precios percibidos por los agricultores en España en los últimos años. Fuente <a href="http://www.magrama.gob.es">www.magrama.gob.es</a> . ....	4
Tabla 10. 4. Valoración del incremento de los precios pagados por los agricultores en España los últimos años. Fuente <a href="http://www.magrama.gob.es">www.magrama.gob.es</a> .....	5
Tabla 10. 5. Renovación de inmovilizados. ....	6
Tabla 10. 6. Cobros extraordinarios recibidos durante la inversión. ....	7
Tabla 10. 7. Cobro obtenido por las instalaciones a la finalización del proyecto. ....	8
Tabla 10. 8. Cobro extraordinario por la maquinaria al finalizar el proyecto. ....	8
Tabla 10. 9. Gasto de combustible.....	10
Tabla 10. 10. Productos fitosanitarios año 1 .....	11
Tabla 10. 11. Productos fitosanitarios año 2. ....	12
Tabla 10. 12. Tabla 13: Tratamientos fitosanitarios año 3.....	12
Tabla 10. 13. Tabla 14: Tratamientos fitosanitarios año 4 .....	13
Tabla 10. 14. Productos fitosanitarios año 5 .....	14
Tabla 10. 15. Productos fitosanitarios año 6 .....	14
Tabla 10. 16. Cuadro general de la evaluación económica con financiación propia. ....	16
Tabla 10. 17. Cuadro de pagos y cobros anuales del proyecto (financiación propia) ..	16
Tabla 10. 18. Cuadro de flujos anuales del proyecto (financiación propia).....	17
Tabla 10. 19. Flujos anuales incluyendo inversión y financiación (financiación propia)18	
Tabla 10. 20. Resultados económicos para la inflación propia.....	19
Tabla 10. 22. Casos favorables y desfavorables del estudio económico (financiación propia). ....	23
Tabla 10. 23. Cuadro general de la evaluación económica con financiación ajena. ....	24
Tabla 10. 24. Cuadro de pagos y cobros anuales del proyecto (financiación ajena). ..	25
Tabla 10. 25. Cuadro de flujos anuales del proyecto (financiación ajena). ....	26
Tabla 10. 26. Flujos anuales incluyendo inversión y financiación (financiación ajena).26	
Tabla 10. 27. Resultados económicos para la financiación ajena. ....	28
Tabla 10. 28. Casos desfavorables y favorables del estudio económico (financiación ajena). ....	31
Grafica 10. 1. Valor nominal de los flujos anuales.....	18
Grafica 10. 2. Valor real de los flujos anuales según inflación (financiación propia)....	19
Grafica 10. 3. Relación entre VAN y Tasa de actualización (%). ....	20
Grafica 10. 4. Valor nominal de los flujos anuales (financiación ajena). ....	27
Grafica 10. 5. Valor real de los flujos anuales según inflación (financiación ajena). ....	27
Grafica 10. 6. relación entre VAN y Tasa de actualización (financiación ajena). ....	29

# ANEJO X: ESTUDIO ECONÓMICO.

## 1.- Introducción

En este anejo se desarrolla el estudio de los distintos parámetros financieros y económicos que definen la rentabilidad del proyecto y por tanto la conveniencia de llevarlo a cabo.

Los parámetros que definen una inversión son básicamente tres:

- La vida útil del proyecto.

Se entiende por vida útil del proyecto (n), el número de años durante los cuales la inversión estará funcionando y generando rendimientos, de acuerdo con las previsiones realizadas por el inversor.

Se considera que la vida útil del proyecto es de 18 años, en nuestro caso podría aumentarse la duración de la vida útil de forma casi indefinida, ya que siempre existiría la posibilidad de arrancar la vieja plantación y renovarla, así como todo el conjunto de activos de la explotación: edificaciones, maquinaria, red de riego, etc, sin embargo estudiaremos sólo el caso de plantación de nuevo establecimiento y no para los posteriores usos que de la finca y del inmovilizado material podría hacerse a partir de finalizar la explotación objeto de este proyecto.

- Pago de la inversión.

Se entiende por pago de inversión, el número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto comience a funcionar como tal.

**Tabla 10. 1. Presupuesto del proyecto.**

ELEMENTOS	DESEMBOLSO AÑO 0 (€)
Nave	84 914,65
Sistema de riego	16 974,35
Plantación	146 890,49
Seguridad y Salud	3 949,91
Honorarios Dirección obra, Redacción Proyecto, Coordinador de Seguridad y Salud, Gastos Generales y Beneficio Industrial	68 236,92
<b>TOTAL</b>	<b>320 966,32</b>

El pago de inversión será fraccionado, pagándose la mayor parte en el año 0, el resto se pagará en el momento de adquisición, y corresponde a maquinaria que no se va a utilizar hasta ese momento.

- Los flujos de caja

Es la diferencia existente entre la corriente de cobros y la corriente de pagos. El sistema utilizado para calcular la rentabilidad económica del proyecto se basa en el estudio de los flujos de caja.

A lo largo de la vida útil del proyecto se generan dos corrientes de signo opuesto, la corriente de pagos y la de cobros. Los cobros corresponden a los ingresos anuales atribuidos a la venta de productos comercializados y la inversión de pagos se refiere a los desembolsos realizados cada año para poder llevar a cabo el plan previsto por la inversión. Algunos años de la inversión se generarán cobros y pagos extraordinarios debido a renovaciones de inmovilizados.

+ Variables económicas

Inflación: Tomaremos el valor de la media del I.P.C en los últimos 11 años, publicado en la página web del Instituto Nacional de Estadística, **2,76 %**.

**Tabla 10. 2. Evaluación con financiación propia.**

2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
2,4	3,2	1,8	-0,3	4,1	2,8	3,5	3,4	3,0	3,0	3,5

Incremento de cobros: Utilizaremos un 3,55%, aunque la media de los últimos años de los precios percibidos por los agricultores según los índices económicos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente se sitúa en valores un poco más altos. Debido a los años coyunturales en los que estamos inversos en relación a la economía mundial, hemos tomado este valor creyendo que se ajusta más a la realidad que el hacer la media de los últimos años porque varían mucho los datos de un año a otro, además que el MAGRAMA da los datos de los últimos cinco años.

**Tabla 10. 3. Variación del incremento de los precios percibidos por los agricultores en España en los últimos años. Fuente [www.magrama.gob.es](http://www.magrama.gob.es).**

2008	2009	2010	2011	2012
3,08	-0,11	6,20	0,68	9,94

Incremento de pagos: Utilizaremos un 3,90 %, aunque la media de los últimos años de los incrementos en precios pagados por los agricultores según los índices económicos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente se sitúa en valores más altos. Aquí también bajaremos este índice hasta el 3,90% antes indicado, para conseguir un valor que creemos se ajusta más a la realidad económica que estamos atravesando.

**Tabla 10. 4. Valoración del incremento de los precios pagados por los agricultores en España los últimos años. Fuente [www.magrama.gob.es](http://www.magrama.gob.es)**

2008	2009	2010	2011	2012
16,55	-11,29	2,14	12,18	5,49

+ Análisis de sensibilidad

-Tasa de actualización para el análisis = 5,5%. En referencia al interés de la compra en el Tesoro de deuda del país a 20 años vista.

-Años de reducción sobre la vida del proyecto =5

-Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión en tanto por ciento (%): mínimo = ñ2 y máximo = +2

-variación sobre las cantidades estimadas inicialmente de los flujos de caja en tanto por ciento (%): mínimo =-5 y máximo =+5

## 2. Criterios de evaluación financiera de inversiones.

### ■ Valor actual neto (VAN)

Desde el punto de vista operativo el VAN expresa el valor actualizado de todos los rendimientos financieros que se espera que genere la inversión, es decir, la rentabilidad absoluta a precios actuales en euros en el año cero.

Desde el punto de vista económico, se considera viable una inversión cuando su VAN es superior a cero.

Se obtiene restando a la suma actualizada de las unidades monetarias que devuelve la inversión (flujos de caja), las unidades monetarias que el inversor ha dado a la misma. Por lo tanto es la suma de los flujos de caja actualizados menos la suma de los pagos de la inversión actualizados.

### ■ Relación beneficio- inversión (B/I)

Este índice mide la ganancia neta por cada unidad monetaria invertida. Se obtiene dividiendo el VAN por el pago de inversión.

### ■ Tasa interna de rendimiento (TIR)

La TIR informa sobre la rentabilidad relativa de la inversión permitiendo comparar inversiones con desembolsos iniciales muy diferentes. Se define como la tasa de actualización para la que el VAN toma el valor cero. Una inversión es viable cuando su TIR es superior al coste de oportunidad.

Los criterios VAN y TIR deben emplearse como criterios complementarios y no como alternativas.

#### ■ Plazo de recuperación (pay-back)

Es el número de años que trascurren hasta que el inversor recupera el pago actualizado de la inversión. En esta fecha el VAN se hace cero.

### 3. Inversión a realizar

El pago principal de la inversión se realiza en el año cero del proyecto, en ella se encontrará el coste de las edificaciones e instalaciones previstas.

La inversión total es de 388 369,25 €, correspondiendo 320 966,32 € al presupuesto total sin IVA (21%).

### 4. Flujos de caja

#### 4.1. Renovación de inmovilizado

Se mostrarán las renovaciones del material necesario para la continuación de la vida de la inversión, así como los costes en los que se incurre.

Tabla 10. 5. Renovación de inmovilizados.

ELEMENTO	Año reposición	Valor adquisición
Lateral portagoteros P.E	10	22 670
Goteros	10	16 490
Tractor 67 kW	7,14	36 000
Cultivador	5,16	1 200
Abonadora centrífuga	6,16	2 300
Atomizador	8,15	3 500
Pulverizador hidráulico	13	1 500
Compresor + tijeras neumáticas	13	3 200
Desbrozadora	14	2 300
Remolque 4.000 kg	6,14	3 900
Remolque 5.000 kg	11	4 200

#### 4.2. Cobros extraordinarios

Se incluyen los valores residuales de los elementos repuestos en la explotación, y aquellos elementos que no han cumplido su vida útil al final de la vida del proyecto.

Debido a la dificultad de su cálculo, se estima que la maquinaria de la situación actual, que no es aprovechable para el proyecto, nos produce unos beneficios extraordinarios en el año 0 de 6 000 euros.

#### 4.2.1.- Cobros durante el proyecto.

Se producen en el momento que el elemento en cuestión, cumple su vida útil, y es sustituido, obteniéndose un valor residual. La vida útil se calcula mediante el criterio de la amortización técnica.

**Tabla 10. 6. Cobros extraordinarios recibidos durante la inversión.**

Elemento	Vida útil	Año de compra	Año de reposición	Valor adquisición	Valor residual
Tractor 67 kW	7	0	7, 14	36 000	3 600
Cultivador	6	-	5, 16	1 200	120
Aporcador	4	1	-	1100	110
Desbrozadora	10	4	14	2 300	230
Abonadora centrífuga	10	-	6,16	2 300	230
Atomizador	7	1	8, 15	3 700	370
Pulverizador hidráulico	9	4	13	1 500	150
Compresor + tijeras neumáticas	10	3	13	3 200	320
Remolque 4.000 kg	8	-	6, 14	3 900	390
Remolque 5.000 kg	8	3	11	4 200	420
Tubería P.E (laterales + goteros)	10	0	10	39 160	2480

#### 4.2.2.- Cobros al finalizar el proyecto.

Al terminar el Proyecto en el año 18, los distintos elementos se encuentran en distintas fases de su vida útil.

INSTALACIONES. (Valor residual 10 % de su inversión).

**Tabla 10. 7. Cobro obtenido por las instalaciones a la finalización del proyecto.**

Instalación de riego	1 697,50
Edificaciones	8 491,50
Plantación	14 689,00
<b>TOTAL INSTALACIONES</b>	<b>26 878</b>

MAQUINARIA.

Se emplea el sistema clásico para estimar el valor residual.

**Tabla 10. 8. Cobro extraordinario por la maquinaria al finalizar el proyecto.**

ELEMENTO	VIDA ÚTIL	VALOR ADQUISICIÓN	ANTIGÜEDAD	VALOR RESIDUAL
Tractor 67 kW	7	36 000	4	15 408
Tractor 41 kW	16	16 800	16	1 050
Cultivador	9	1 200	2	932 ,4
Abonadora centrífuga	10	2 300	2	1 840
Pulverizador hidráulico	9	1 500	5	666
Atomizador	7	3 700	3	2 112,7
Desbrozadora	10	2 300	4	1 380
Compresor + tijeras neumáticas	10	3 200	5	1 600
Remolque 4.000 kg	8	3 900	4	1 950
Remolque 5.000 kg	8	4 200	7	525
<b>TOTAL MAQUINARIA</b>				<b>27 464,10</b>

También se considerará como beneficio extraordinario el cobro del crédito el año 0, que se tendrá en cuenta en los flujos de caja de la financiación ajena.

#### **4.3. Pagos extraordinarios**

Tiene lugar cuando se necesita renovar el material del que se dispone. Se realizan en determinadas épocas de la vida útil del proyecto.

En la tabla 4 se enumeran los pagos realizados, el valor al que ascienden y el momento en que se producen coincidiendo con la renovación de inmovilizados.

#### **4.4 Cobros ordinarios**

Hacen referencia al valor de venta de la fruta ya que no existe otra fuente de cobros en el proyecto.

Los precios que tienen las peras se han obtenido a partir de datos cedidos por la Marca de Garantía Pera Conferencia del Bierzo. Seguidamente se detallará las cantidades percibidas en las ventas.

AÑO	CONFERENCIA		RED BARLETT		ERCOLINI	
	kg	euro/kg	kg	euro/kg	kg	euro/kg
3	32 500	0,3	-	-	12 500	0,24
4	130 000	0,3	48 000	0,24	50 000	0,24
5	227 500	0,3	140 000	0,24	87 500	0,24
6-18	227 500	0,3	208 000	0,24	130 000	0,24

**Tabla 1: Precios por kg y producción estimada**

Con las producciones, y los precios citados, los cobros ordinarios serían:

AÑOS	COBROS
1-2	0
3	12 750
4	62 520
5	122 850
6-18	149 370

**Tabla 2: Cobros ordinarios procedentes de la producción obtenida**

#### **4.5. Pagos ordinarios**

En este apartado desglosamos los gastos producidos en la explotación de la finca (laboreo, tratamientos, abonos, etc.).

##### **4.5.1. Adquisición de plantones**

Los pagos efectuados por la adquisición de plantones asciende a 122 012,00 €. A este precio viene incluido un incremento del 2% por pérdidas en la manipulación del material, este pago ya si incluyó en el pago inicial de la inversión.

##### **4.5.2. Mano de obra**

Se contratará a una persona especializada a la que se pagará:

900 x 14 mensualidades x 1,236 (de seguridad social) = 15 573,60 euros=año

Y un operario al que se pagará:

810 x 14 meses x 1,236 = 14 016,24 euros año

Total = 29589,84 euros/año

##### **4.5.3. Agua**

Riego: 6 742,200 m<sup>3</sup> x 1,22 €/m<sup>3</sup> = 8225,49 euros

Tratamientos y uso diario: 12,45 m<sup>3</sup> x 1,22 €/m<sup>3</sup> = 15,19 euros

Total= 8240,68 euros/año

##### **4.5.4. Combustible**

**Tabla 10. 9. Gasto de combustible.**

	COMBUSTIBLE	PRECIO X LITRO	TOTAL	LUBRICANTE (25 % COMB)
AÑO 1	2 366	1,046	2 474,83	618,70
AÑO 2	3 659	1,046	3 827,31	956,82
AÑO 3	4 451	1,046	4 655,74	1 163,94
AÑO 4	4 871	1,046	5 095,06	1 273,76
AÑO 5	6350	1,046	6 642	1 660,5
AÑO 6	10 067	1,046	7 605,06	1 901,26

#### 4.5.5 Gastos de conservación y mantenimiento de la nave

Estos se cifrarán sobre un dos por ciento del valor de ejecución de la construcción, suponiendo un desembolso de 1 698,30 euros/año.

#### 4.5.6. Electricidad

Potencia simultánea estimada en la nave:

$$P_s = 8344 \text{ W} = 8,3 \text{ kW}$$

Las horas anuales estimadas de utilización de luz en la nave estarán alrededor de las 1095 horas (3 por día), por lo que la energía consumida en la nave de :

$$T_e = P_e \times E_c = 0,068998 \text{ €/kW} \times 9088,5 \text{ kWh/año} = 627,09 \text{ €/año}$$

- Contador simple tarifa de energía activa, 0,87 €/mes.

Resultando un pago anual por alquiler del equipo de medida de:

$$T_a = 0,87 \text{ €/mes} \times 12 \text{ meses} = 10,44 \text{ €}$$

La tarificación total resultará de la suma de todos los términos calculados anteriormente, así:

$$T_{\text{total}} = T_p + T_e + T_a = 177,12 \text{ €} + 627,09 \text{ €} + 10,44 \text{ €} = 814,65 \text{ €}$$

#### 4.5.7. Productos fitosanitarios

Los gastos se cifrarán en función de los tratamientos preventivos, habrá que tener en cuenta que si aparecen otras patologías se verán incrementados.

Tabla 10. 10. Productos fitosanitarios año 1

MATERIAS PRIMAS	Nº unidades	Euro/unidad	Euros totales
<b>FERTILIZANTES</b>			
N.A.C. 26%	1 300	1,17	1 520
<b>FITOSANITARIOS</b>			
Tiram 50%	18,20	4,67	85
Abamectina 3,37%	20,8	16,90	351,52
Aceite de Parafina	13	1,68	21,84
Fosalone 35%	20,8	13,5	280,8

Cobre 50%	31,20	5,59	174,40
<b>TOTAL MATERIAS PRIMAS</b>	-	-	<b>2 433,56</b>

Tabla 10. 11. Productos fitosanitarios año 2.

MATERIAS PRIMAS	Nº unidades	€/unidad	Euros totales
<b>PRODUCTOS CORRECTORES</b>			
Estiércol de vacuno	260	12,03	3127,80
<b>FERTILIZANTES</b>			
N.A.C. 26%	1 300	1,17	1 521
Superfosfato de cal 18%	650	0,38	247
<b>FITOSANITARIOS</b>			
Tiram 50%	54,6	4,67	254,99
Abamectina 3,37%	36,4	16,90	615,16
Aceite de Parafina	22,75	1,68	38,22
Fosalone 35%	50,05	13,5	675,67
Cobre 50%	100,10	5,59	559,56
<b>TOTAL MATERIAS PRIMAS</b>	-	-	<b>7 039,40</b>

Tabla 10. 12. Tabla 13: Tratamientos fitosanitarios año 3.

MATERIAS PRIMAS	Nº unidades	€/unidad	Eur totales
<b>FERTILIZANTES</b>			
N.A.C. 26%	650	1,17	760,5
Nitrato amónico 33,5%	975	0,3	292,5
Fosfato monoamónico 12%	390	1,2	468
Nitrato potásico 46%	520	0,4	208
<b>FITOSANITARIOS</b>			

Tiram 50%	78	4,67	364,26
Abamectina 3,37%	52	16,90	878,8
Aceite de Parafina	32,5	1,68	54,6
Fosalone 35%	71,5	13,5	965,25
Cobre 50%	143	5,59	799,37
<b>TOTAL MATERIAS PRIMAS</b>	-	-	<b>4 791,28</b>

Tabla 10. 13. Tabla 14: Tratamientos fitosanitarios año 4

MATERIAS PRIMAS	Nº unidades	€/unidad	Eur totales
<b>PRODUCTOS CORRECTORES</b>			
Estiércol de vacuno	260	12,03	3 127,8
<b>FERTILIZANTES</b>			
N.A.C. 26%	1 300	1,17	1 521
Nitrato amónico 33,5%	2 275	0,3	682,5
Fosfato monoamónico 12%	390	1,2	468
Nitrato potásico 46%	260	0,4	104
<b>FITOSANITARIOS</b>			
Tiram 50%	78	4,67	374,26
Abamectina 3,37%	52	16,90	878,8
Aceite de Parafina	32,5	1,68	54,6
Fosalone 35%	71,5	13,5	965,25
Cobre 50%	143	5,59	799,37
<b>HERBICIDAS</b>			
Glifosato 36%	31,2	3,91	121,99
<b>TOTAL MATERIAS PRIMAS</b>	-	-	<b>9 097,57</b>

Tabla 10. 14. Productos fitosanitarios año 5

MATERIAS PRIMAS	Nº unidades	Ptas/unidad	Ptas totales
<b>FERTILIZANTES</b>			
N.A.C. 26%	1 625	1,17	1 901,25
Nitrato amónico 33,5%	3250	0,3	975
Fosfato monoamónico 12%	390	1,2	468
Nitrato potásico 46%	1 170	0,4	468
<b>FITOSANITARIOS</b>			
Tiram 50%	78	4,67	374,26
Abamectina 3,37%	52	16,90	878,8
Aceite de Parafina	32,5	1,68	54,6
Fosalone 35%	71,5	13,5	965,25
Cobre 50%	143	5,59	799,37
<b>HERBICIDAS</b>			
Glifosato 36%	54,6	3,91	213,48
<b>TOTAL MATERIAS PRIMAS</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>6 219,21</b>

Tabla 10. 15. Productos fitosanitarios año 6

MATERIAS PRIMAS	Nº unidades	Ptas/unidad	Ptas totales
<b>PRODUCTOS CORRECTORES</b>			
Estiércol de vacuno	360	12,03	3127,8
<b>FERTILIZANTES</b>			
N.A.C. 26%	2 275	1,17	2 661,75
Nitrato amónico 33,5%	3 900	0,3	1 170
Fosfato monoamónico 12%	520	1,2	624
Nitrato potásico 46%	1 625	0,4	650

<b>FITOSANITARIOS</b>			
Tiram 50%	78	4,67	374,26
Abamectina 3,37%	52	16,90	878,8
Aceite de Parafina	32,5	1,68	54,6
Fosalone 35%	71,5	13,5	965,25
Cobre 50%	143	5,59	799,37
<b>HERBICIDAS</b>			
Glifosato 36%	78	3,91	304,98
<b>TOTAL MATERIAS PRIMAS</b>	-	-	<b>11 610,81</b>

#### 4.5.9. Otros pagos

Se hará referencia aquí a los pagos efectuados en calidad de diversos conceptos.

En cuestión de contribución e impuestos, según la actividad y el término municipal dónde nos encontramos, se abonará un total de 33€/

**Total: 475,2 €**

## 5. Evaluación

Para la evaluación económica del proyecto vamos a utilizar el programa de economía VALPROIN, con este programa comprobaremos la rentabilidad del proyecto. A continuación se muestran varias tablas con las características de nuestro proyecto.

### 5.1. Evaluación con financiación propia

Analizaremos los resultados que se obtienen del estudio económico suponiendo que se va a utilizar solo financiación propia. No se tienen en cuenta subvenciones al no estar incluida la zona en ayudas para la acción local, ni el propietario poder acceder a ayudas de joven agricultor por sobrepasar la edad máxima para dichas ayudas.

**Tabla 10. 16. Cuadro general de la evaluación económica con financiación propia.**

Inflación (%)	2,76	Tasa mínima de actualización (%)	0,50
Increment. cobros (%)	3,55	Tasa máxima de actualización (%)	15,00
Increment. pagos (%)	3,90	Incremento (%) (Para 30 tasas)	0,50

Vida del proyecto	18
-------------------	----

PAGO DE LA INVERSIÓN	
Nº pagos (Máximo 11)	1
Desembolsos	
Inicial	320.966,32

**Tabla 10. 17. Cuadro de pagos y cobros anuales del proyecto (financiación propia)**

Año	Cobros		Pagos		Flujo inicial
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	
1		6.000,00	43.870,93		578,16
2			52.642,20		578,16
3	12.750,00		51.421,63		578,16
4	62.520,00		56.285,06		578,16
5	122.850,00	120,00	55.340,38	1.200,00	578,16
6	149.370,00	620,00	61.935,80	6.200,00	578,16
7	149.370,00	3.600,00	55.340,38	36.000,00	578,16
8	149.370,00	370,00	61.935,38	3.500,00	578,16
9	149.370,00		55.340,38		578,16
10	149.370,00	2.480,00	61.935,80	39.160,00	578,16
11	149.370,00	420,00	55.340,38	4.200,00	578,16
12	149.370,00		61.935,38		578,16
13	149.370,00	470,00	55.340,38	4.700,00	578,16
14	149.370,00	230,00	61.935,80	2.300,00	578,16
15	149.370,00		55.340,38		578,16
16	149.370,00		61.935,38		578,16
17	149.370,00		55.340,38		578,16
18	149.370,00	54.341,10	61.935,38		578,16

Se entiende como flujo inicial el beneficio que deja de obtener el promotor al hacer la transformación del proyecto y no plantar la 14,4 ha de la explotación.

<b>Vida del proyecto (años)</b>		18
<b>Pago de la inversión</b>		320.966,32
<b>Desembolsos:</b>		
	<b>Inicial</b>	320.966,32

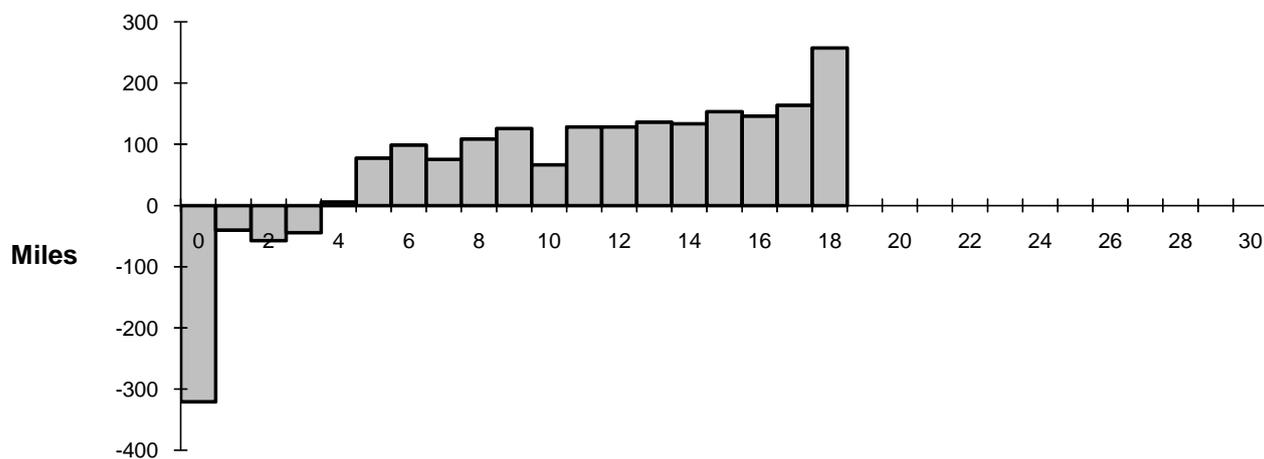
Tabla 10. 18. Cuadro de flujos anuales del proyecto (financiación propia).

Año	Cobros		Pagos		Flujo final	Flujo inicial	Incremento de flujo
	Ord.	Extraord.	Ord.	Extraord.			
1		6.000,00	43.870,93		-37.870,93	578,16	-38.554,93
2			52.642,20		-52.642,20	578,16	-53.326,20
3	12.750,00		51.421,63		-38.671,63	578,16	-39.355,63
4	62.520,00		56.285,06		6.234,94	578,16	5.550,94
5	122.850,00	120,00	55.340,38	1.200,00	66.429,62	578,16	65.745,62
6	149.370,00	620,00	61.935,80	6.200,00	81.854,20	578,16	81.170,20
7	149.370,00	3.600,00	55.340,38	36.000,00	61.629,62	578,16	60.945,62
8	149.370,00	370,00	61.935,38	3.500,00	84.304,62	578,16	83.620,62
9	149.370,00		55.340,38		94.029,62	578,16	93.345,62
10	149.370,00	2.480,00	61.935,80	39.160,00	50.754,20	578,16	50.070,20
11	149.370,00	420,00	55.340,38	4.200,00	90.249,62	578,16	89.565,62
12	149.370,00		61.935,38		87.434,62	578,16	86.750,62
13	149.370,00	470,00	55.340,38	4.700,00	89.799,62	578,16	89.115,62
14	149.370,00	230,00	61.935,80	2.300,00	85.364,20	578,16	84.680,20
15	149.370,00		55.340,38		94.029,62	578,16	93.345,62
16	149.370,00		61.935,38		87.434,62	578,16	86.750,62
17	149.370,00		55.340,38		94.029,62	578,16	93.345,62
18	149.370,00	54.341,10	61.935,38		141.775,72	578,16	141.091,72

Tabla 10. 19. Flujos anuales incluyendo inversión y financiación (financiación propia)

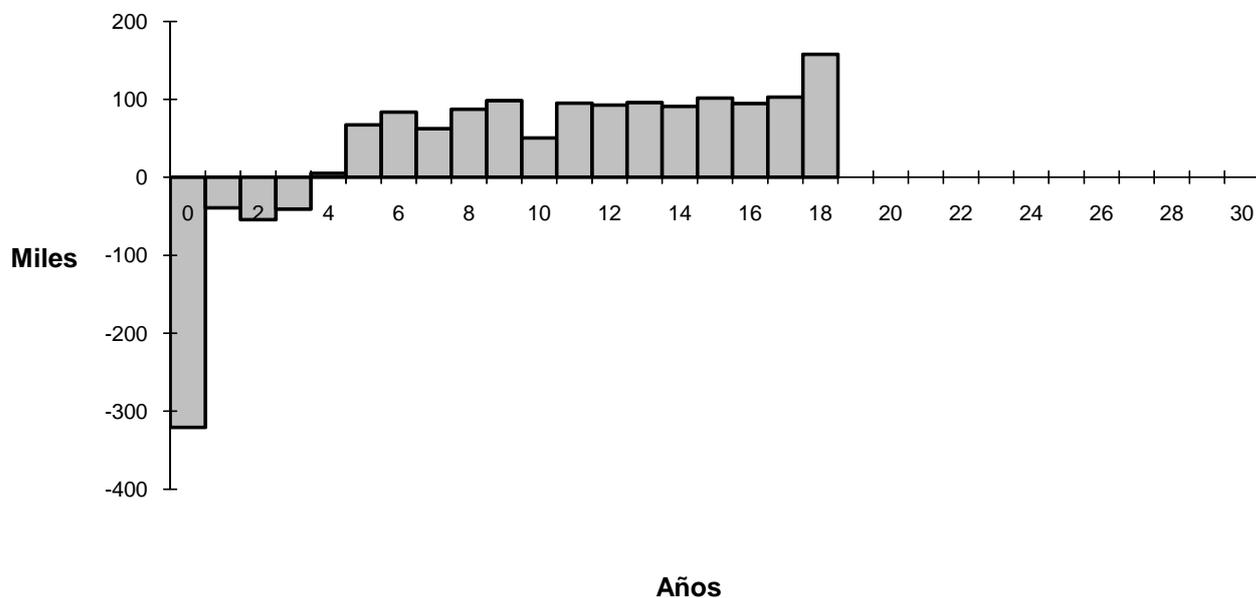
<b>Año</b>	<b>Valor nominal</b>	<b>Valor real según inflación</b>
Inicial	-320.966,32	-320.966,32
1	-40.052,90	-38.977,13
2	-57.512,36	-54.464,43
3	-44.203,00	-40.736,10
4	5.605,20	5.026,84
5	77.258,97	67.426,16
6	98.509,74	83.663,23
7	75.204,63	62.154,98
8	108.392,04	87.177,54
9	125.691,20	98.375,74
10	66.338,67	50.527,27
11	128.474,94	95.225,52
12	128.313,85	92.551,70
13	136.405,99	95.745,90
14	133.368,09	91.099,20
15	153.145,32	101.798,72
16	146.098,80	94.506,38
17	163.547,80	102.952,07
18	257.695,29	157.860,24

**Valor nominal de los flujos anuales**



Grafica 10. 1. Valor nominal de los flujos anuales

### Valor real de los flujos anuales según inflación



Grafica 10. 2. Valor real de los flujos anuales según inflación (financiación propia)

Tabla 10. 20. Resultados económicos para la inflación propia.

<b>Tasa interna de Rendimiento (%)</b>		<b>10,06</b>	
<b>Tasa de inflación (%)</b>		<b>2,76</b>	
<b>Tasa de incremento de cobros (%)</b>		<b>3,55</b>	
<b>Tasa de incremento de pagos (%)</b>		<b>3,90</b>	
<b>Subvenciones</b>			
<b>Préstamos</b>			
<b>Tasa de actualización</b>	<b>Valor actual neto</b>	<b>Tiempo recuperación</b>	<b>Relación benef./inv.</b>
0,50	756.615,70	11	2,36
1,00	687.537,38	11	2,14
1,50	623.298,95	11	1,94
2,00	563.522,32	11	1,76
2,50	507.861,69	11	1,58
3,00	456.000,53	12	1,42
3,50	407.648,94	12	1,27
4,00	362.541,23	12	1,13
4,50	320.433,77	12	1,00
5,00	281.102,99	13	0,88
5,50	244.343,59	13	0,76
6,00	209.966,96	13	0,65
6,50	177.799,70	14	0,55

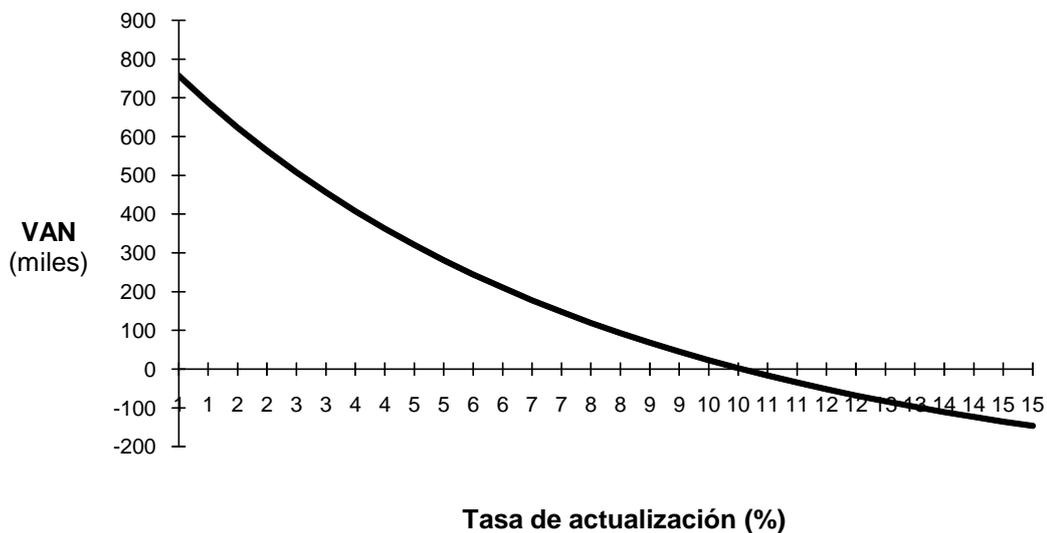
Alumno: Miguel Ángel Andrade Benítez  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

7,00	147.682,30	14	0,46
7,50	119.467,93	15	0,37
8,00	93.021,35	15	0,29
8,50	68.217,92	16	0,21
9,00	44.942,71	17	0,14
9,50	23.089,69	18	0,07
10,00	2.560,93	18	0,01
10,50	-16.734,01	-	-0,05
11,00	-34.878,72	-	-0,11
11,50	-51.950,54	-	-0,16
12,00	-68.021,01	-	-0,21
12,50	-83.156,38	-	-0,26
13,00	-97.418,05	-	-0,30
13,50	-110.862,91	-	-0,35
14,00	-123.543,73	-	-0,38
14,50	-135.509,49	-	-0,42
15,00	-146.805,66	-	-0,46

Para nuestro caso actual, consideramos una tasa de actualización de 5,50 (en referencia al interés de la compra en el Tesoro de deuda del país a 20 años vista) y tenemos:

- Tasa interna de rendimiento: 10,06 %
- Valor anual neto: 244 343,59 €
- Tiempo de recuperación: 13 años.
- Relación Beneficio-Inversión: 0,76

### Relación entre VAN y Tasa de actualización



**Grafica 10. 3. Relación entre VAN y Tasa de actualización (%).**

Se observa en el anterior gráfico como la zona de viabilidad de la inversión corresponde al intervalo entre 0% y 10% de la Tasa de actualización.

### 5.1.1. Análisis de sensibilidad

Dada la sensibilidad previa positiva obtenida en la valoración económica del proyecto, a continuación se desarrolla un análisis de sensibilidad para ver como varía la rentabilidad del proyecto.

Se consideran las siguientes estimaciones:

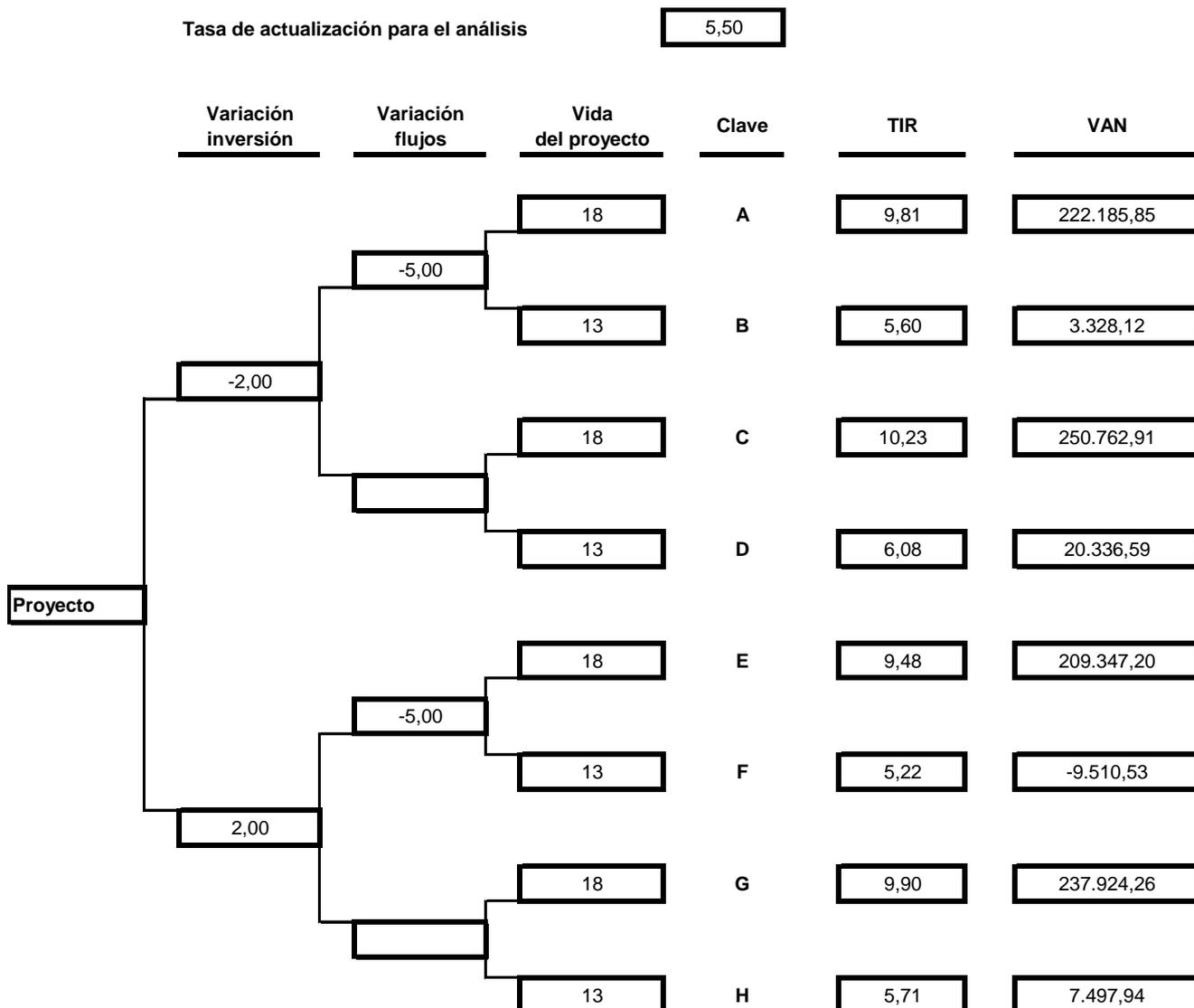
- Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión:  $\pm 2\%$
- Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente de los flujos de caja en %. Reducción de los flujos de caja del 5%.

<b>Tasa de actualización para el análisis (%)</b>	5,5
---	-----

<b>Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión en %</b>	<b>Mínimo pago</b>	-2,00
	<b>Máximo pago</b>	2,00

<b>Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente de los flujos de caja en %</b>	<b>Mínimo flujo</b>	-5,00
	<b>Máximo flujo</b>	

<b>Años de reducción sobre la vida del proyecto</b>	<b>Mínima vida</b>	5
---	--------------------	---



Clave	TIR
C	10,23
G	9,90
A	9,81
E	9,48
D	6,08
H	5,71
B	5,60
F	5,22

Clave	VAN
C	250.762,91
G	237.924,26
A	222.185,85
E	209.347,20
D	20.336,59
H	7.497,94
B	3.328,12
F	-9.510,53

**Tabla 10. 21. Casos favorables y desfavorables del estudio económico (financiación propia).**

CASO	VAN	TIR
Más favorable	255 762,91	10,23
	237 924,26	9,90
	222 185,85	9,81
	209 347,20	9,48
	20 336,59	6,08
	7 497,94	5,71
	3 328,12	5,60
	-9 510,53	5,22

Como se ve en la tabla anterior se da una situación en la que el proyecto no es viable económicamente. El caso más desfavorable es la opción F con un TIR del 5,22% y un VAN de -9 510,53.

El resto de las situaciones son favorables, siendo la opción C la más favorable con un TIR del 10,33% y un VAN de 250 762,91.

### 5.1.2. Análisis de los resultados

Se realiza el análisis para estudiar la viabilidad del proyecto llegando a las siguientes conclusiones:

- Para los tipos de interés estudiados el VAN es mayor que cero hasta una tasa de actualización del 10%, convirtiéndose en negativo a partir de esa tasa.
- La relación Beneficio/Inversión es positiva en los mismos casos que el VAN es positivo.
- El valor del TIR que se obtiene es satisfactorio. Una vez analizados los datos anteriores se considera viable el proyecto y se aconseja su inversión.
- El plazo de la recuperación de la inversión del proyecto se ha fijado en 13 años
- Analizando los valores medios que obtenemos con los datos introducidos, se comprueba la viabilidad del proyecto. Si consideramos que la tasa de actualización (r) 5,5% tenemos que el VAN para la tasa de actualización se considera positivo. Además el TIR con un valor del 10,06 también es superior a esta tasa de actualización. Por lo tanto se cumplen las condiciones necesarias para la viabilidad de este proyecto, respecto a la inversión.

## 5.2. Evaluación con financiación ajena

Analizaremos ahora los resultados económicos que se obtienen si para poner en marcha este proyecto pedimos un crédito del 80% del valor de la inversión del proyecto sin I.V.A., esto es 256 773,06. Este crédito se pedirá a un plazo de 10 años

con unos intereses del 5,50% (valor estimado consultando a financieras de la zona) y con un año de carencia. No se tienen en cuenta subvenciones o ayudas de joven agricultor por sobrepasar la edad máxima para dichas ayudas.

Tabla 10. 22. Cuadro general de la evaluación económica con financiación ajena.

<b>Inflación (%)</b>	2,76	<b>Tasa mínima de actualización (%)</b>	0,50
<b>Increment. cobros (%)</b>	3,55	<b>Tasa máxima de actualización (%)</b>	15,00
<b>Increment. pagos (%)</b>	3,90	<b>Incremento (%) (Para 30 tasas)</b>	0,50

<b>Vida del proyecto</b>	18
--------------------------	----

<b>PAGO DE LA INVERSIÓN</b>	
<b>Nº pagos (Máximo 11)</b>	1
<b>Desembolsos</b>	
<b>Inicial</b>	320.966,32

<b>FINANCIACIÓN AJENA</b>	
<b>Subvenciones</b>	
<b>Préstamo (Anual. cte.)</b>	256.773,06
<b>Plazo (Máx. 20 años)</b>	10
<b>Coste</b>	5,50
<b>Años de carencia</b>	1
<b>Anualidades préstamo</b>	
<b>1</b>	14.122,52
<b>2</b>	36.934,10
<b>3</b>	36.934,10
<b>4</b>	36.934,10
<b>5</b>	36.934,10
<b>6</b>	36.934,10
<b>7</b>	36.934,10
<b>8</b>	36.934,10
<b>9</b>	36.934,10
<b>10</b>	36.934,10

Tabla 10. 23. Cuadro de pagos y cobros anuales del proyecto (financiación ajena).

Año	Cobros		Pagos		Flujo inicial
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	
1		6.000,00	43.870,93		578,16
2			52.642,20		578,16
3	12.750,00		51.421,63		578,16
4	62.520,00		56.285,06		578,16
5	122.850,00	120,00	55.340,38	1.200,00	578,16
6	149.370,00	620,00	61.935,80	6.200,00	578,16
7	149.370,00	3.600,00	55.340,38	36.000,00	578,16
8	149.370,00	370,00	61.935,38	3.500,00	578,16
9	149.370,00		55.340,38		578,16
10	149.370,00	2.480,00	61.935,80	39.160,00	578,16
11	149.370,00	420,00	55.340,38	4.200,00	578,16
12	149.370,00		61.935,38		578,16
13	149.370,00	470,00	55.340,38	4.700,00	578,16
14	149.370,00	230,00	61.935,80	2.300,00	578,16
15	149.370,00		55.340,38		578,16
16	149.370,00		61.935,38		578,16
17	149.370,00		55.340,38		578,16
18	149.370,00	54.341,10	61.935,38		578,16

Se entiende como flujo inicial el beneficio que deja de obtener el promotor al hacer la transformación del proyecto y no plantar la 14,4 ha de la explotación.

<b>Vida del proyecto (años)</b>	18
<b>Pago de la inversión</b>	320.966,32
<b>Desembolsos:</b>	
<b>Inicial</b>	320.966,32
<b>Subvenciones</b>	
<b>Préstamos</b>	256.773,06
<b>Anualidades</b>	
<b>Año 1</b>	14.122,52
<b>Año 2</b>	36.934,10
<b>Año 3</b>	36.934,10
<b>Año 4</b>	36.934,10
<b>Año 5</b>	36.934,10
<b>Año 6</b>	36.934,10
<b>Año 7</b>	36.934,10
<b>Año 8</b>	36.934,10
<b>Año 9</b>	36.934,10
<b>Año 10</b>	36.934,10

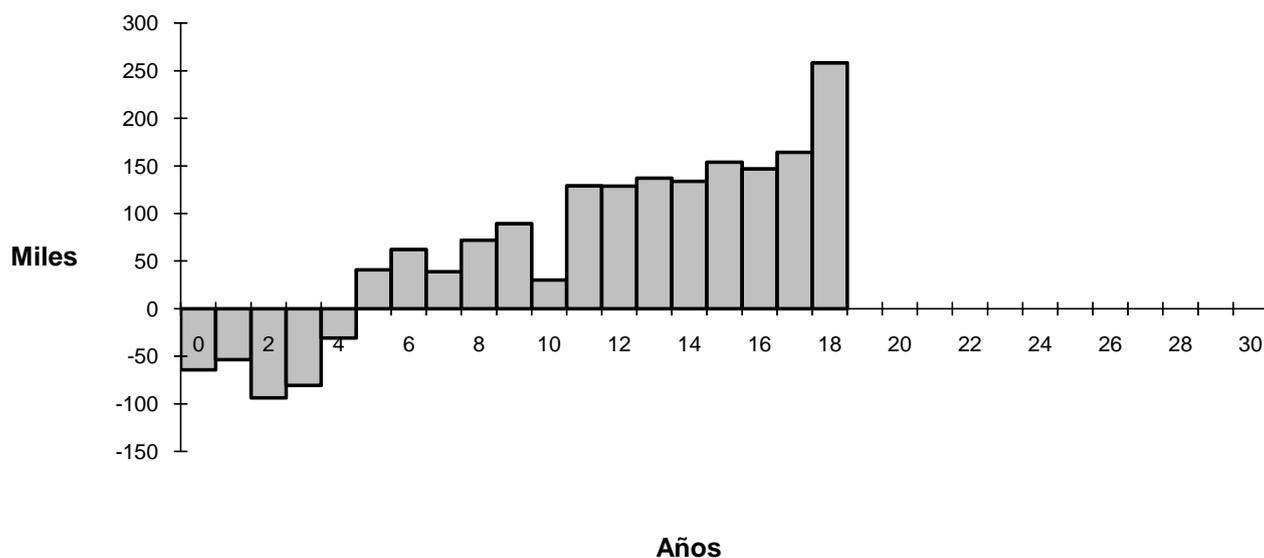
**Tabla 10. 24. Cuadro de flujos anuales del proyecto (financiación ajena).**

Año	Cobros		Pagos		Flujo final	Flujo inicial	Incremento de flujo
	Ord.	Extraord.	Ord.	Extraord.			
1		6.000,00	43.870,93	14.122,52	-51.993,45	578,16	-52.571,61
2			52.642,20	36.934,10	-89.576,30	578,16	-90.154,46
3	12.750,00		51.421,63	36.934,10	-75.605,73	578,16	-76.183,89
4	62.520,00		56.285,06	36.934,10	-30.699,16	578,16	-31.277,32
5	122.850,00	120,00	55.340,38	38.134,10	29.495,52	578,16	28.917,36
6	149.370,00	620,00	61.935,80	43.134,10	44.920,10	578,16	44.341,94
7	149.370,00	3.600,00	55.340,38	72.934,10	24.695,52	578,16	24.117,36
8	149.370,00	370,00	61.935,38	40.434,10	47.370,52	578,16	46.792,36
9	149.370,00		55.340,38	36.934,10	57.095,52	578,16	56.517,36
10	149.370,00	2.480,00	61.935,80	76.094,10	13.820,10	578,16	13.241,94
11	149.370,00	420,00	55.340,38	4.200,00	90.249,62	578,16	89.671,46
12	149.370,00		61.935,38		87.434,62	578,16	86.856,46
13	149.370,00	470,00	55.340,38	4.700,00	89.799,62	578,16	89.221,46
14	149.370,00	230,00	61.935,80	2.300,00	85.364,20	578,16	84.786,04
15	149.370,00		55.340,38		94.029,62	578,16	93.451,46
16	149.370,00		61.935,38		87.434,62	578,16	86.856,46
17	149.370,00		55.340,38		94.029,62	578,16	93.451,46
18	149.370,00	54.341,10	61.935,38		141.775,72	578,16	141.197,56

**Tabla 10. 25. Flujos anuales incluyendo inversión y financiación (financiación ajena).**

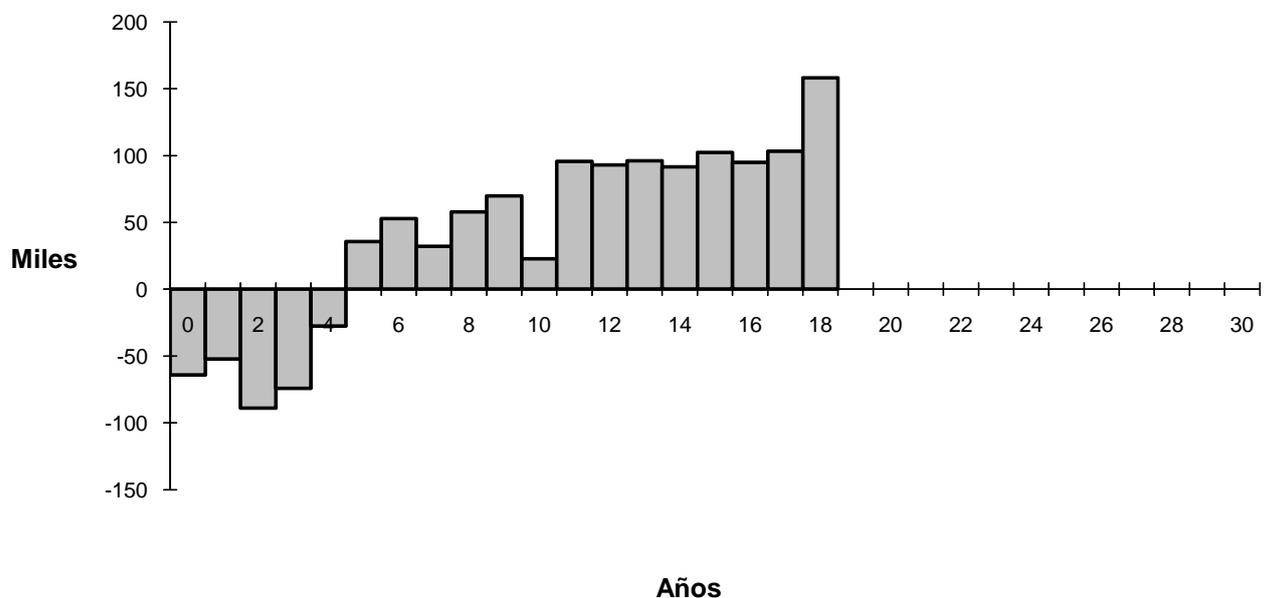
Año	Valor nominal	Valor real según inflación
Inicial	-64.193,26	-64.193,26
1	-53.611,41	-52.171,48
2	-93.882,46	-88.907,06
3	-80.573,10	-74.253,64
4	-30.764,90	-27.590,47
5	40.888,87	35.684,92
6	62.139,65	52.774,51
7	38.834,54	32.095,89
8	72.021,94	57.925,80
9	89.321,11	69.909,67
10	29.968,57	22.825,75
11	129.038,94	95.643,56
12	128.877,85	92.958,51
13	136.969,99	96.141,78
14	133.932,09	91.484,45
15	153.709,32	102.173,62
16	146.662,80	94.871,21
17	164.111,80	103.307,10
18	258.259,29	158.205,74

### Valor nominal de los flujos anuales



Grafica 10. 4. Valor n6minal de los flujos anuales (financiaci3n ajena).

### Valor real de los flujos anuales seg6n inflaci3n



Grafica 10. 5. Valor real de los flujos anuales seg6n inflaci3n (financiaci3n ajena).

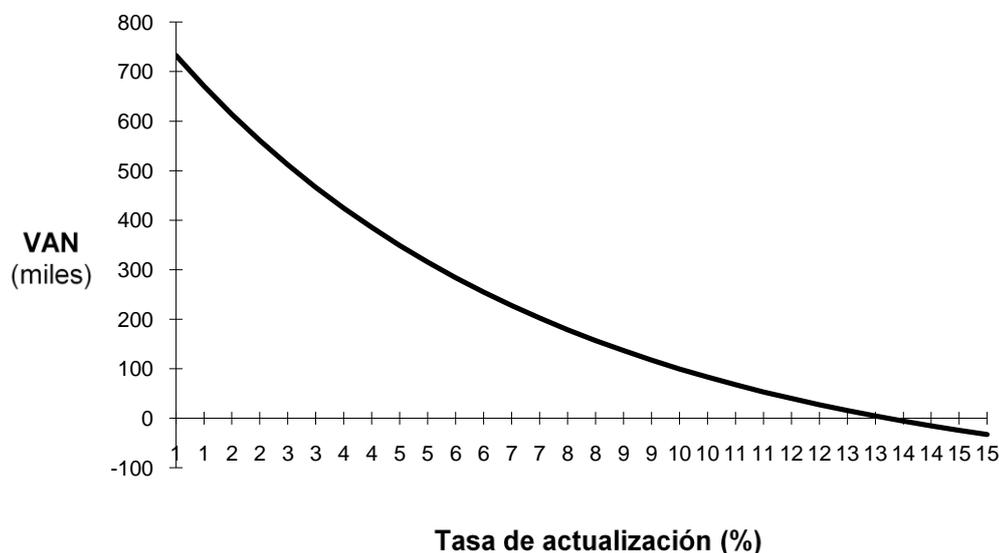
**Tabla 10. 26. Resultados económicos para la financiación ajena.**

<b>Tasa Interna de Rendimiento (%)</b>		<b>13,22</b>	
<b>Tasa de inflación (%)</b>		2,76	
<b>Tasa de incremento de cobros (%)</b>		3,55	
<b>Tasa de incremento de pagos (%)</b>		3,90	
<b>Subvenciones</b>			
<b>Préstamos</b>		256.773	
<b>Tasa de actualización</b>	<b>Valor actual neto</b>	<b>Tiempo recuperación</b>	<b>Relación benef./inv.</b>
0,50	732.359,22	11	11,41
1,00	670.792,86	11	10,45
1,50	613.786,98	11	9,56
2,00	560.975,96	11	8,74
2,50	512.025,78	11	7,98
3,00	466.631,15	12	7,27
3,50	424.512,83	12	6,61
4,00	385.415,29	12	6,00
4,50	349.104,53	12	5,44
5,00	315.366,15	12	4,91
5,50	284.003,59	12	4,42
6,00	254.836,53	13	3,97
6,50	227.699,49	13	3,55
7,00	202.440,48	13	3,15
7,50	178.919,81	13	2,79
8,00	157.009,09	14	2,45
8,50	136.590,19	14	2,13
9,00	117.554,35	14	1,83
9,50	99.801,45	15	1,55
10,00	83.239,20	15	1,30
10,50	67.782,53	15	1,06
11,00	53.352,96	16	0,83
11,50	39.878,04	16	0,62
12,00	27.290,89	17	0,43
12,50	15.529,71	18	0,24
13,00	4.537,35	18	0,07
13,50	-5.739,01	-	-0,09
14,00	-15.348,28	-	-0,24
14,50	-24.335,74	-	-0,38
15,00	-32.743,31	-	-0,51

Para nuestro caso actual, consideramos una tasa de actualización de 5,50 (en referencia al interés de la compra en el Tesoro de deuda del país a 18 años vista) y tenemos:

- Tasa interna de rendimiento: 13,22%
- Valor actual neto: 284 003,59
- Tiempo de recuperación: 12 años.
- Relación Beneficio-Inversión: 4,42

### **Relación entre VAN y Tasa de actualización**



**Grafica 10. 6. relación entre VAN y Tasa de actualización (financiación ajena).**

Se observa en el anterior gráfico como la zona de viabilidad de la inversión corresponde al intervalo entre 0% y 13% de la Tasa de actualización.

#### **5.2.1. Análisis de sensibilidad**

Dada la sensualidad previa positiva obtenida en la valoración económica del proyecto, a continuación se desarrolla un análisis de sensibilidad para ver como varía la rentabilidad del proyecto.

Se consideran las siguientes estimaciones:

- Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión:  $\pm 2\%$
- Variación sobre las cantidades esitmadas inicialmente de los flujos de caja en %. Reducción de los flujos de caja del 5%.

Tasa de actualización para el análisis (%)	5,5
--	-----

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	-5,00
	Máximo flujo	

Años de reducción sobre la vida del proyecto	Mínima vida	5
--	-------------	---

Tasa de actualización para el análisis

5,50

	Variación inversión	Variación flujos	Vida del proyecto	Clave	TIR	VAN
Proyecto			18	A	12,98	261.845,85
		-5,00	13	B	7,54	42.208,55
	-2,00		18	C	13,53	290.422,91
			13	D	8,26	59.217,02
		-5,00	18	E	12,36	249.007,20
			13	F	6,87	29.369,90
	2,00		18	G	12,91	277.584,26
			13	H	7,58	46.378,37

Clave	TIR	Clave	VAN
C	13,53	C	290.422,91
A	12,98	G	277.584,26
G	12,91	A	261.845,85
E	12,36	E	249.007,20
D	8,26	D	59.217,02
H	7,58	H	46.378,37
B	7,54	B	42.208,55
F	6,87	F	29.369,90

**Tabla 10. 27. Casos desfavorables y favorables del estudio económico (financiación ajena).**

CASO	VAN	TIR
Más favorable	290 422,91	13,53
	277 584,26	12,98
	261 845,85	12,91
	249 007,20	12,36
	59 217,02	8,26
	46 378,37	7,58
	42 208,55	7,54
	29 369,90	6,87

Como se ve en la tabla anterior se da una situación en las que el proyecto es menos viable económicamente. Es la opción F con un TIR del 6,87 y un VAN de 29369,90.

Aunque realmente todas las situaciones son favorables, la opción C es la más favorable con un TIR del 13,53% y un VAN de 290 422,91.

### 5.2.2. Análisis de los resultados

Las conclusiones obtenidas del estudio económico del proyecto con financiación ajena son:

- Para los tipos de interés estudiados el VAN es mayor que cero hasta una tasa de actualización del 13%, convirtiéndose en negativo a partir de esa tasa.

- La relación Beneficio/Inversión es positiva en los mismos casos que el VAN es positivo.
- El valor del TIR que se obtiene es más satisfactorio que en el caso de la financiación propia. Una vez analizados los datos anteriores se considera viable el proyecto y se aconseja su inversión.
- El plazo de la recuperación de la inversión del proyecto se ha fijado en 12 años.
- Analizando los valores medios obtenemos con los datos introducidos, se comprueba la viabilidad del proyecto. Si consideramos que la tasa de actualización (r) 5,5% tenemos que el VAN para la tasa de actualización considerada, es positivo. Además el TIR con un valor del 13,22% también es superior a esta tasa de actualización. Por lo tanto se cumplen las condiciones necesarias para la viabilidad de este proyecto, respecto a la inversión.

## 6. Conclusión

Tras la valoración de los dos tipos de financiación, la opción elegida es la financiación propia puesto que, la relación beneficio/inversión en el caso de la financiación propia es mínimo y el tiempo de recuperación es mayor para la tasa de actualización considerada.

Por lo tanto se contará con un préstamo de 256 773,06 euros, a devolver en un plazo de 10 años, con anualidades de 36 934,10 euros, excepto la del primer año que será de 14 122,52 euros.

# ANEJO XI.

# PROTECCIÓN DE INCENDIOS

## Índice protección de incendios

1.- Objeto de aplicación.....	3
2.- Aparatos, equipos y componentes.....	3
3.- Mantenimiento.....	3
4.- Consideraciones constructivas.....	4
5.- Caracterización del establecimiento en función de la seguridad contra incendios...4	
6.- Propagación interior.....	4
7.- Justificación de superficie.....	6
8.- Propagación exterior.....	6
9.- Evacuación de ocupantes.....	6
10.- Instalaciones de protección contra incendios.....	7
11.- Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.....	8
12.- Intervención de los bomberos.....	9
13.- Resistencia al fuego de la estructura.....	9

## Índice de tablas

Tabla 11. 1. Datos de los elementos combustibles de cada zona de la nave. ....	6
Tabla 11. 2. Exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo. .	10

## **ANEJO IX. PROTECCIÓN DE INCENDIOS**

### **1.- Objeto de aplicación**

Este anejo tiene por objeto establecer las reglas, normas y procedimientos a seguir que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

Tendremos en cuenta la siguiente legislación:

- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- CTE DB SI Seguridad en caso de incendio, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, modificado según Real Decreto 560/2010, de 7 de Mayo.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones térmicas en los edificios.
- Real Decreto 769/1999 de 7 de mayo, relativa a los equipos de presión. Reglamento de aparatos a presión, modificado según Real Decreto 2060/2008, de 12 de Diciembre

### **2.- Aparatos, equipos y componentes**

Los aparatos, equipos y componentes pertenecientes al proyecto y la explotación cumplen con los requerimientos del Ministerio de Industria y Energía y la Comunidad Económica Europea (distintivo CE), en referencia a la acreditación de las marcas de estos.

Los aparatos serán conservados mediante revisiones periódicas obligatorias según establece el Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios o el Reglamento de Recipientes a Presión, además de los plazos que estipula cada fabricante.

### **3.- Mantenimiento**

El mantenimiento de las instalaciones, equipos y aparatos será contratado con una empresa que figure en el Libro de Registro de Instaladores y Mantenedores autorizados de Castilla y León.

## **4.- Consideraciones constructivas**

El establecimiento industrial está compuesto por una nave almacén y una caseta de bombeo.

Estos establecimientos o estructuras se encuentran cerrados en todos sus laterales.

## **5.- Caracterización del establecimiento en función de la seguridad contra incendios**

Según la clasificación establecida en el anexo 1 del Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, la nave a la que se refiere el presente estudio se encuentra dentro de la clasificación TIPO A.

## **6.- Propagación interior**

### **Establecimiento**

Se entiende por establecimiento el conjunto de edificios, edificio, zona de éste, instalación o espacio abierto de uso industrial o almacén, según lo establecido en el artículo 2, destinado a ser utilizado bajo una titularidad diferenciada y cuyo proyecto de construcción o reforma, así como el inicio de la actividad prevista, sea objeto de control administrativo.

Los establecimientos industriales se caracterizan por:

- a) Su configuración y ubicación con relación a su entorno
- b) Su nivel de entorno intrínseco

### **Características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación con relación a su entorno**

En este caso el tipo de establecimiento se corresponde con el tipo C: establecimientos industriales que ocupan totalmente uno o varios edificios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

### **Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco**

Para el tipo C, se considera que el "sector de incendio" de la nave al espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo establecido en cada caso.

Resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio: (paredes, techos y puerta): Resistencia al fuego EI 120, al no superar los 15 metros de altura.

El nivel de riesgo intrínseco de nuestro sector de incendio se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de la carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector de incendio:

Para actividades de almacenamiento

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} C_i h_i s_i}{A} R_a$$

Dónde:

$Q_s$  = densidad de carga del fuego ponderada y corregida MJ/m<sup>2</sup>.

$C_i$  = 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 la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

$A$  = superficie construida = 300 m<sup>2</sup>.

$q_{vi}$  = carga de fuego, aportada por cada m<sup>3</sup> de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m<sup>3</sup> O Mcal/m<sup>3</sup>.

$H_i$  = 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 m<sup>2</sup>.

De la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** (Grado de peligrosidad de los combustibles) y **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** (Valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales y riesgo de activación asociado), del anexo 1, del Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales se obtienen los valores de  $C_i$ ,  $R_a$  y  $q_i$  respectivamente.

Por lo tanto, de la tabla se obtiene:

- Sólidos que comienzan si ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C  $C_i = 1,30$ .

La siguiente tabla muestra los elementos combustibles que se almacenan en la nave, en la cual se aprecian los datos obtenidos y estimados para realizar los cálculos.

**Tabla 11. 1. Datos de los elementos combustibles de cada zona de la nave.**

Ubicación	Combustible	qv (MJ/m3)	Ra	hi	Si	Qs (MJ/m3)	Nivel de riesgo
Nave	Abonos químicos	200	1	1	25,8	1,30	1.- Bajo
Zona almacenamiento fitosanitarios	Fitosanitarios	1000	1,5	1,5	18,2	10,29	1.- Bajo

Con este nivel de riesgo, estos combustibles están exentos de clasificación, por lo tanto se opta por tener la misma que en el caso de la paja prensada.

## 7.- Justificación de superficie

La superficie construida que tiene la nave es inferior a la que estipula el Reglamento en referencia a los riesgos asociados a la misma.

## 8.- Propagación exterior

La nave de esta explotación no tiene medianerías o muros colindantes con otro edificio. No existe ningún elemento aéreo que sobrevuele el acceso, que imposibilite determinadas maniobras.

En el caso de propagación por la cubierta de la nave, tampoco se tiene en cuenta, ya que no tiene sectores colindantes en vertical, al ser de una planta únicamente, y un único sector de incendio.

En el presente proyecto no vamos a tener problemas con los edificios colindantes puesto que la edificación más cercana se encuentra a más de 50 m de nuestras construcciones.

## 9.- Evacuación de ocupantes

### Cálculo de la ocupación

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará ocupación de los mismos, P, deducida por la siguiente expresión:

$$P = 1,10 \times p \text{ cuando } p \leq 100.$$

Donde “p” es el número de personas que constituyen la plantilla que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

La ocupación es de entorno a 4 personas en días de máximo trabajo o máxima visitabilidad. Por tanto:

$$P = 1,10 \times 4 = 4,4 \sim 5$$

La nave dispone de un pasillo de reducidas dimensiones, apenas dos metros, que conecta varias dependencias y que por su reducida longitud cumple con lo estipulado en el reglamento para riesgos bajos, evitando la realización de salidas aparente para estas situaciones.

Según el anejo SI A del Documento Básico del CTE SI Seguridad en caso de incendio:

### **Origen de evacuación**

Los puntos ocupables de todos los locales de riesgo especial y los de las zonas de ocupación nula cuya superficie exceda de 50 m<sup>2</sup>, se consideran origen de evacuación y deben cumplir los límites que establecen para la longitud de los recorridos de evacuación hasta las salidas de dichos espacios, cuando se trate de zonas de riesgo especial, y, en todo caso, hasta las salidas de planta, pero no es preciso tomarlos en consideración a efectos de determinar la altura de evacuación de un edificio o el número de ocupantes.

### **Elementos de evacuación**

- Nave

Los elementos principales de evacuación son las puertas situadas en el eje central, sin olvidar las puertas que comunican a las diferentes zonas de la nave, el recorrido a estos accesos siempre será inferior de 20 m. Las puertas de acceso de la nave al exterior son una puerta de 1 m x 2 m de alto y una puerta corredera de 3 m x 5 m.

Los huecos de las ventanas tienen unas dimensiones de 265 x 100 cm, excepto las del aseo que tienen 0,65 x 0,50. No existe ningún tipo de elemento que obstaculice el paso excepcional por dicho hueco.

## **10.- Instalaciones de protección contra incendios**

Las distintas construcciones deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios necesarios. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

- Extintores portátiles: Se colocará uno en cada zona de riesgo especial o uno en cada 15 metros de recorrido.
- Bocas de incendio: se instalará una en cada zona de riesgo alto.

## **Extintores**

Deberán colocarse de forma que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil; siempre que sea posible se situarán en los parámetros de forma tal que el extremo superior del extintor se encuentra a una altura sobre el suelo de 1,70 m.

- Nave

Se colocarán para mayor seguridad seis extintores en la nave portátiles de eficacia 21A-113B. La ubicación será uno en la oficina, uno en el cuarto de riego, uno en el aseo y dos en el almacén.

## **Bocas de incendio**

La nave pertenece a la clasificación de Tipo C y con una superficie de 300 m<sup>2</sup> (inferior a 1000 m<sup>2</sup>), no se instalarán por tanto sistemas de boca de incendios.

## **Ascensores de emergencia, hidrantes exteriores, instalación automática de extinción.**

En este caso no requiere instalación de estos elementos.

## **Eliminación de humos y gases de combustión**

Tanto la nave como la caseta de bombeo cuentan con ventilación natural.

## **11.- Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios**

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo del sistema de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda 10 m.
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación de la señal está entre 10 y 20 m.
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación de la señal está entre los 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en el caso que haya un fallo en el suministro del alumbrado normal.

En nuestro caso las señales serán de 594 x 594 mm. Se colocará también un cartel con la palabra "SALIDA" con las dimensiones citadas y características luminosas que han de cumplir la norma UNE 23035-4:2003.

## **12.- Intervención de los bomberos**

### **Aproximación a los edificios**

El vial de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra cumple las condiciones de 3,5 m de anchura mínima libre y altura mínima libre o gálibo 4,5 m. Además en los tramos curvos, el carril de rodadura está delimitado por la traza de una corona circular, cuyos radios mínimos son de 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para la circulación de 7,20 m.

### **Entorno de los edificios**

El espacio de maniobra se encuentra libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines u otros obstáculos.

Para el resto de condiciones, como son las escaleras, altura de evacuación descendente o edificios limítrofes no es aplicable en nuestro caso.

### **Accesibilidad por fachada**

La fachada dispone de ventanas y puertas que permiten el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios.

Dichos huecos están compuestos por dos puertas, una de 3 x 5 m. Las ventanas son de las siguientes dimensiones: 1m x 0,65 m.

## **13.- Resistencia al fuego de la estructura**

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor del cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t, no supera el valor de la resistencia de dicho elemento.

En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

Las exigencias del comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo se definen por los tiempos durante los cuales dicho elemento debe de mantener una serie de condiciones establecidas en la norma. La escala de tiempos empleada es de 15, 30, 60, 90, 120, 180 y 240 minutos.

**Tabla 11. 2. Exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo.**

<b>Características</b>	<b>Elementos constructivos</b>	<b>Mínimo exigible</b>	<b>Mínimo real</b>
Estabilidad al fuego	Edificio	EF-60	EF-120
	Cubierta	EF-30	EF-90
Resistencia al fuego	Medianería/Fachada	RF-120	RF-180
	Cubierta	RF-30	RF-90

# **ANEJO XII.**

# **SEGURIDAD Y SALUD**

## Índice seguridad y salud

1.- MEMORIA.....	3
1.1- Identificación de las obras.....	3
1.2.- Objeto del estudio.....	3
1.3.- Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.....	5
1.4.- Análisis general de riesgos.....	6
1.4.1 Riesgos profesionales.....	6
1.4.2. Riesgos de daños a terceros.....	7
1.5. Prevención de riesgos profesionales.....	7
1.5.1.- Protecciones individuales.....	7
1.5.2.- Protecciones colectivas.....	8
1.5.3.- Formación.....	10
1.5.4.- Medicina preventiva y primeros auxilios.....	10
1.6.- Prevención de riesgos de daños a terceros.....	11
1.6.1. Medidas preventivas.....	11
1.6.2. Formación del personal.....	16
1.6.3. Medicina preventiva y primeros auxilios.....	16
1.6.4. Servicios higiénicos.....	17
1.7.- Prevención de riesgos de daños a terceros.....	18
1.8.- Prevención de riesgos en maquinaria, instalaciones provisionales y medios auxiliares.....	18
1.8.1. Maquinaria.....	18
1.8.2. Instalaciones provisionales.....	24
1.8.3. Medios auxiliares.....	27
1.9.- Disposiciones Generales de Seguridad y Salud.....	28
2. Pliego de condiciones.....	30
2.1. Disposiciones legales de aplicación.....	31
2.1.1. Normas generales.....	31
2.1.2. Equipos de protección individuales.....	31
2.1.3. Instalaciones y equipos de obra.....	31
2.2. Condiciones técnicas de los medios de protección.....	31
2.2.1. Protecciones personales.....	31

2.2.2. Protecciones colectivas.....	31
2.3. Coordinador en materia de Seguridad y Salud.....	32
2.4. Plan de Seguridad y Salud en el trabajo.....	32
2.5. Obligaciones de contratistas y subcontratistas.....	33
2.6. Obligaciones de los trabajadores autónomos.....	34
2.7. Libro de incidencias.....	34
2.8. Paralización de los trabajos.....	35
2.9. Derechos de los trabajadores.....	35
2.10. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud.....	35
3. Mediciones para presupuesto.....	35

# ANEJO XII. SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS.

## 1.- MEMORIA

### 1.1- Identificación de las obras.

El presente estudio se realiza para el Proyecto de “Plantación y puesta en riego localizado de 14,4 ha de peral en el Cubillos del Sil. El Bierzo (León)”.

- Autor del proyecto: Miguel Angel Andrade Benítez
- El presupuesto total del proyecto asciende a: 388 369,16 €
- El plazo de ejecución de la obra es 115 días, una vez obtenidos todas licencias y permisos necesarios.

Las operaciones que van a ser reguladas por este estudio son:

- Movimiento de tierras (excavaciones, desbroces y terraplenes).
- Montaje de tuberías y accesorios.
- Instalaciones eléctricas.
- Relleno de zanjas.

### 1.2.- Objeto del estudio.

Para este proyecto se establece las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la dirección facultativa, de acuerdo con el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de edificación y obras públicas, dándose los siguientes casos:

- El presupuesto superior a 450.759,08 euros.
- La duración estimada es superior a 30 días laborables, y no se emplearán en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente. Este proyecto tiene una duración de más de 30 días.

- El volumen de mano de obra estimado, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo total de los trabajadores en la obra, es superior a 500.
- La obra no incluye túneles, galerías, conducciones subterráneas, ni presas. En este proyecto, no se cumple.

Por lo cual, la obra se encuentra dentro de lo descrito en el punto 2 del artículo 4, por lo que se redacta este Estudio de Seguridad y Salud.

Según el mencionado Real Decreto, la empresa constructora de la obra estará obligada a redactar un Plan de Seguridad y Salud adaptando este Estudio a sus medidas y métodos de ejecución. Dicho Plan incluirá los medios humanos y materiales necesarios, así como la asignación de los recursos económicos precisos para la consecución de los objetivos propuestos, facilitando la mencionada labor de previsión, prevención y protección profesional, bajo el control de la Dirección Facultativa.

De acuerdo con la normativa mencionada, el Plan se someterá, antes del inicio de la obra, a la aprobación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, manteniéndose, después de su aprobación, una copia a su disposición.

Será documento de obligada presentación ante la autoridad laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo, y estará también a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

Se considera en este estudio:

- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo tal que el riesgo sea mínimo.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles de maquinaria que se les encomiende.
- El transporte del personal.
- Los trabajos con maquinaria ligera.
- Los primeros auxilios y evacuación de heridos
- El servicio de prevención
- Los delegados de prevención

Igualmente, se implanta la obligatoriedad de un libro de incidencias con toda la funcionalidad que el citado Real Decreto 1627/1997 le concede, siendo el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras, o en su defecto, la dirección facultativa, el responsable del envío en un plazo de veinticuatro horas, de una copia de las notas que en él se escriban a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. También se deberá notificar las anotaciones en el libro, al contratista y a los representantes de los trabajadores.

Es responsabilidad del contratista la ejecución de las medidas preventivas fijadas en el Plan y responde solidariamente de las consecuencias que se deriven de la no consideración de las medidas previstas por parte de los subcontratistas o similares, respecto a las no observaciones que fueren imputables a éstos.

Queda claro que la Inspección de Trabajo y Seguridad Social podrá comprobar la ejecución correcta y concreta de las medidas previstas en el Plan de Seguridad y Salud de la Obra, y, por supuesto, en todo momento, la dirección facultativa.

### **1.3.- Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.**

Los principios generales de aplicación serán:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

## **1.4.- Análisis general de riesgos.**

### **1.4.1 Riesgos profesionales.**

#### **1.4.1.1- En movimiento de tierras.**

- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Colisiones y vuelcos.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Desprendimientos.
- Interferencia con líneas de media tensión.
- Ruidos.
- Vibraciones.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Polvo.

#### **1.4.1.2.- En sub-bases, bases, rellenos, terraplenes, etc.**

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- Colisiones y vuelcos.
- Caídas a distinto nivel.
- Salpicaduras.
- Polvo.
- Ruido.

#### **1.4.1.3.- En hormigones.**

- Caídas de personas al mismo y distinto nivel.
- Caída de materiales.
- Dermatitis por cemento.
- Cortes y golpes.

- Salpicaduras.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes.
- Atropellos por maquinas o vehículos.

#### **1.4.1.4.- En soldaduras.**

- Explosiones.
- Humos metálicos.
- Radiaciones.

#### **1.4.1.5.- Riesgos producidos por agentes atmosféricos.**

##### Riesgos eléctricos:

- Interferencias con líneas de media tensión.
- Derivados de maquinaria, conducciones, etc. que utilicen o produzcan energía eléctrica en la obra.

##### Riesgos de incendios:

- En almacenes, vehículos, encofrados de madera.

#### **1.4.2. Riesgos de daños a terceros.**

Producidos por los enlaces con los caminos, habrá riesgos derivados de la obra, fundamentalmente por la circulación de vehículos y maquinaria agrícola, al tener que realizar desvíos provisionales y pasos alternativos.

Los caminos actuales que cruzan el terreno de la futura obra, entrañan un riesgo, debido a la posible circulación de personas ajenas, una vez iniciados los trabajos.

### **1.5. Prevención de riesgos profesionales**

#### **1.5.1.- Protecciones individuales.**

- Protección de la cabeza: Cascos, para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes, gafas contra impacto y antipolvo, gafas para oxicorte, mascarillas antipolvo, protectores auditivos, etc.

- Protección de las extremidades: Guantes de uso general, guantes de goma, guantes de soldador, guantes dieléctricos, manguitos de soldador; botas de agua, botas de seguridad de lona, botas de seguridad de cuero, botas dieléctricas, polainas de soldador, etc.

- Protección del cuerpo: Monos o buzos, trajes de agua, prendas reflectantes, cinturón de seguridad.

### **1.5.2.- Protecciones colectivas.**

#### **1.5.2.1.- En excavaciones, transportes, vertido extensión y compactado de tierras:**

- Se colocarán vallas de limitación y protección, señales de tráfico y de seguridad, cintas de balizamiento, jalones de señalización, redes de protección para desprendimientos localizados, señales acústicas y luminosas, barandillas y se regarán las pistas.

- Instalación de pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar.

- Colocación, a una distancia mínima de 2 m del borde de las zanjas, de topes de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse para verter hormigón.

- La maniobra de vertido, será dirigida por un oficial, que vigilará para que no se realicen maniobras inseguras.

- Antes del inicio de vertido de hormigón, el encargado revisará el buen estado de seguridad de los encofrados, en especial la verticalidad, nivelación y sujeción de los puntales, para evitar hundimientos.

- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos.

- Todas las zonas en las que haya que trabajar, estarán suficientemente iluminadas. De utilizarse portátiles, estarán alimentadas a 24 voltios, en prevención del riesgo eléctrico.

- Se prohíbe concentrar las cargas de materiales sobre vanos.

- Señales de obligatoriedad de uso de casco, botas, guantes y, en su caso, gafas y cinturones.

- En las zonas donde fuera preciso, se colocará señal de mascarilla o señal de protector auditivo o de gafas de seguridad, según proceda.

- Señal de caída de objetos, caída a distinto nivel o maquinaria pesada en movimiento, donde sea preciso.

- Además, en la entrada y salida de los operarios a la obra y de vehículos, se implantarán las siguientes señales: señal de prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, señal de prohibido fumar y encender fuego y señal de prohibido aparcar.

- Todas las zonas de peligro ya definidas, o sea, exterior 5 metros a la de trabajo y fácilmente accesibles, se delimitarán o con vallas metálicas, si fuera clara y fácilmente accesible, o con cinta de balizamiento.

- Para cruce por debajo de cualquier posible línea eléctrica aérea, se colocará un pórtico protector, de tal manera que su dintel diste, verticalmente, 4 metros o más, si la línea fuera de alta tensión; y 0,5 metros o más si la línea fuera de baja tensión.

- Donde exista riesgo eléctrico, se colocará señal del mismo.

- Se fijarán señales de localización de botiquín y de extintores.

- Se logrará una adecuada protección colectiva contra corrientes eléctricas de baja tensión, tanto para contactos directos como indirectos, mediante la debida combinación de puesta a tierra e interruptores diferenciales. Todo ello, de tal manera que en el exterior, o sea, en ambiente posiblemente húmedo, ninguna masa pueda alcanzar una tensión de 24v.

- La toma de tierra se realizará mediante una o más picas, las que sean precisas, de acero recubiertas de cobre de 14 mm de diámetro mínimo y longitud mínima de dos metros, de tal manera que unidas en paralelo mediante conductor de cobre de 35 mm<sup>2</sup> de sección, la resistencia obtenida sea inferior a 20  $\Omega$ . Cada salida de alumbrado del cuadro general, se dotará de un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad. Análogamente, cada salida de fuerza del cuadro general, se dotará de un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad.

- La protección colectiva contra incendios se realizará mediante extintores portátiles de polvo polivalente de 12 kg de capacidad de carga, uniformemente repartidos, debidamente señalizada su localización y uno de ellos se ubicará cerca de la salida.

- Si existiese instalación de alta tensión cerca de ella, y sólo se pudiera utilizar ésta, se emplazará un extintor de dióxido de carbono de 5 kg de capacidad de carga.

#### **1.5.2.2.- En maquinaria**

- El personal encargado de utilizar una determinada máquina o herramienta, deberá ser especialista.

- El montaje, uso y mantenimiento de la maquinaria se realizará como indique el fabricante.

- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica estarán dotadas de toma de tierra y de disyuntores diferenciales.

- Las operaciones de ajuste, mantenimiento y arreglo de maquinaria las realizarán personas especializadas.

- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.

- Se prohíbe la retirada, manipulación o anulación de los elementos de protección de la maquinaria.

- No se permitirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria.

- Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas.
- Existirán señalización para las maniobras de máquinas.
- Debe vigilarse la posible irregularidad de funcionamiento de las máquinas.

#### **1.5.2.3.- En riesgos eléctricos.**

- Pórtico de limitación de altura compuesto por perfiles metálicos.
- Interruptores diferenciales.
- Zonas de tierra.
- Transformadores de seguridad.

#### **1.5.2.4.-En soldaduras.**

- Válvulas antiretroceso.

#### **1.5.2.5.- En tuberías.**

- Anclajes para tuberías.
- Balizamiento luminoso.

#### **1.5.2.6.- Incendios.**

- Extintores portátiles.

### **1.5.3.- Formación.**

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que estos pudieran entrañar, juntamente con los métodos de seguridad que deberá emplear.

Eligiendo el personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de un socorrista.

### **1.5.4.- Medicina preventiva y primeros auxilios.**

#### **1.5.4.1.-Botiquines.**

Se dispondrá al menos de un botiquín conteniendo el material adecuado.

#### **1.5.4.2.- Asistencia a accidentados:**

Se deberá informar a la obra del emplazamientos de los diferentes centros médicos (servicios propios, mutuas patronales, mutualidades laborales, ambulatorios etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su mayor rapidez y tratamiento efectivo.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancia, taxis etc. para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

#### **1.5.4.3.- Reconocimiento médico.**

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo de trabajo.

Se analizara el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, sino proviene de la red de abastecimiento de la población.

### **1.6.- Prevención de riesgos de daños a terceros.**

Los riesgos de daños a terceros en la ejecución de la obra pueden venir producidos por la circulación de terceras personas ajenas a la misma, una vez iniciados los trabajos.

Por ello, se considerará zona de trabajo aquella donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios trabajando; y zona de peligro una franja de 5 metros alrededor de la primera.

Los riesgos de daños a terceros pueden ser:

- Caída al mismo nivel
- Caída de objetos y materiales
- Atropello
- Polvo y ruido

Se señalará, de acuerdo con la normativa vigente, el enlace con las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso, los cerramientos necesarios.

#### **1.6.1. Medidas preventivas**

Seguidamente se recogen para las unidades de obra más importantes las medidas preventivas que se deben disponer, como mínimo:

##### **ZANJAS Y POZOS**

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas. A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo, siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.

Las zanjas estarán acotadas, vallando la zona de paso en la que se presuma riesgo para peatones o vehículos.

Las zonas de construcción de obras singulares, como pozos, etc, estarán completamente valladas.

Las vallas de protección distarán no menos de 1 metro del borde de la excavación cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de 2 m cuando se prevea paso de vehículos.

El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,50 m, se dispondrán a una distancia no menor de 1,5 m del borde.

En zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,25 m, siempre que haya operarios trabajando en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.

Las zanjas de profundidad mayor de 1,25 m estarán provistas de escaleras que alcancen hasta 1 m de altura sobre la arista superior de la excavación.

Al finalizar la jornada de trabajo o en interrupciones largas, se cubrirán las zanjas y pozos de profundidad mayor de 1,25 m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.

Previamente a la iniciación de los trabajos, se estudiará la posible alteración en la estabilidad de áreas próximas como consecuencia de los mismos, con el fin de adoptar las medidas oportunas. Igualmente se resolverán las posibles interferencias con conducciones aéreas o subterráneas de servicios.

Cuando no se pueda dar a los laterales de la excavación talud estable, se entibará.

Los materiales precisos para refuerzos y entibados de las zonas excavadas, se acoplarán en obra con la antelación suficiente para que la apertura de zanjas sea seguida inmediatamente, por su colocación.

Cuando las condiciones del terreno no permitan la permanencia de personal dentro de la zanja, antes de su entibado, será obligado hacer éste desde el exterior de la misma, empleando dispositivos que, colocados desde el exterior, protejan al personal que posteriormente descenderá a la zanja.

Se extremarán estas precauciones después de interrupciones de trabajo de más de un día o después de alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.

#### CIMENTACIONES SUPERFICIALES

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos y se colocará la señal de riesgo de caídas a distinto nivel.

En los accesos de vehículos, el área de trabajo se colocará la señal de “peligro indeterminado”, y el rótulo de “salida de camiones”.

Antes de iniciar los trabajos, se tomarán las medidas necesarias para resolver las posibles interferencias en conducciones de servicios, áreas o subterráneas.

Los materiales precisos para refuerzos y entibados de las zonas excavadas se acoplarán en obra con la antelación suficiente para que el avance de la apertura de zanjas y pozos pueda ser seguido inmediatamente por su colocación.

Los laterales de la excavación se sanearán, antes del descenso del personal a los mismos, de piedras o cualquier otro material suelto o inestable, empleando esta

medida en las inmediaciones de la excavación, siempre que se adviertan elementos sueltos que pudieran ser proyectados o rodar al fondo de la misma.

Siempre que el movimiento de vehículos pueda suponer peligro de proyecciones o caídas de piedras u otros materiales sobre el personal que trabaja en las cimentaciones, se dispondrá a 0,60 m del borde de éstas un rodapié de 0,20 m de altura.

Los materiales retirados de entibaciones, refuerzos o encofrados se apilarán fuera de las zonas de circulación y trabajo. Las puntas salientes sobre la madera, se sacarán o doblarán.

Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando las áreas de trabajo.

Los operarios encargados del montaje o manejo de armaduras, irán provistos de guantes y calzado de seguridad, mandiles, y cinturón portaherramientas.

Los operarios que manejan el hormigón, llevarán guantes y botas que protejan su piel del contacto con el mismo.

Cuando el vertido del hormigón se realice por el sistema de bombeo neumático o hidráulico, los tubos de conducción estarán convenientemente anclados y se pondrá especial cuidado en limpiar la tubería después del hormigonado, pues la presión de salida de los áridos puede ser causa de accidente. A la primera señal de obstrucción, deberá suspenderse al bombeo como primera precaución.

Los vibradores de hormigón, accionados por electricidad, estarán dotados de puesta a tierra.

#### HORMIGÓN ARMADO

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

A nivel del suelo se acotarán las áreas de paso o trabajo en las que haya riesgo de caída de objetos.

Siempre que resulte obligado realizar trabajos simultáneos en diferentes niveles superpuestos, se protegerá a los trabajadores situados en niveles inferiores con redes, viseras o elementos de protección equivalentes.

Se dispondrá la señalización de seguridad adecuada para advertir de riesgos y recordar obligaciones o prohibiciones, para evitar accidentes.

Se habilitarán accesos suficientes a las zonas de hormigonado.

Cuando el vertido del hormigón se realice por el sistema de bombeo neumático o hidráulico, los tubos de conducción estarán convenientemente anclados y se pondrán especial cuidado en limpiar la tubería después del hormigonado, pues la presión de salida de los áridos puede ser causa de accidente. A la primera señal de obstrucción, deberá suspenderse el bombeo, como primera precaución.

Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando las áreas de trabajo.

Los operarios encargados del montaje o manejo de armaduras, irán provistos de calzado y guantes de seguridad, mandiles y cinturón portaherramientas.

Los operarios que manejan el hormigón llevarán guantes y botas que protejan su piel del contacto con el mismo.

Los materiales procedentes del desencofrado se apilarán a distancia suficiente de las zonas de circulación y trabajo. Las puntas salientes sobre madera se sacarán o se doblarán.

Se vigilará el buen estado de la maquinaria, con especial atención a la de puesta en obra del hormigón.

Periódicamente, se revisarán la toma de tierra de grúas, hormigoneras y demás maquinaria accionada eléctricamente.<sup>4</sup>

#### TRABAJOS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA Y/O ALTA TENSIÓN

Se prohíbe realizar trabajos en instalaciones eléctricas de baja y/o alta tensión son adoptar como mínimo, las precauciones impuestas en las normativas siguientes:

- Reglamento electrónico para baja tensión
- Reglamento de líneas aéreas de alta tensión

#### TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN

El trabajo que sea necesario llevar a cabo en la proximidad inmediata de conductores o aparatos de alta tensión de realizarán en las condiciones siguientes:

- Se considerará que todo conductor está en tensión
- No se conducirán vehículos altos por debajo de las líneas eléctricas, siempre que exista otra ruta a seguir.
- Cuando se efectúen obras, montajes, etc. en proximidad de líneas aéreas, se dispondrá de gálibos, vallas o barreras provisionales.
- Cuando se utilicen grúas torre o similar, se observará que se cumplen las distancias de seguridad.
- Durante las maniobras de la grúa, se vigilará la posición de la misma respecto de las líneas.
- No se permitirá que el personal se acerque a estabilizar las cargas suspendidas, para evitar el contacto o arco con la línea.
- No se efectuarán trabajos de carga o descarga de equipos o materiales debajo de las líneas o en su proximidad.
- No se volcarán tierras o materiales debajo de las líneas aéreas, ya que esto reduce la distancia de seguridad a las mismas desde el suelo.
- Los andamiajes, escaleras metálicas o de madera con refuerzo metálico, estarán a una distancia segura de la línea aérea.
- Cuando haya que transportar objetos largos por debajo de las líneas aéreas, se llevarán siempre en posición horizontal.
- En líneas aéreas de alta tensión, las distancias de seguridad a observar son de 4 m hasta 66.000 V y de 5 m en las de más de 66.000 V.

#### TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

Toda la instalación será considerada baja tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados a tal efecto.

Si hay posibilidad de contacto eléctrico, siempre que sea posible, se cortará la tensión de la línea.

Si esto no es posible, se pondrán pantallas protectoras o se instalarán vainas aislantes en cada uno de los conductores, o se aislará a los trabajadores con respecto a tierra.

Los recubrimientos aislantes no se instalarán cuando la línea esté en tensión, serán continuos y fijados convenientemente para evitar que se desplacen. Para colocar dichas protecciones será necesario dirigirse a la compañía suministradora, que indicará cual es el material más adecuado.

#### TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE CABLES SUBTERRÁNEOS

Al hacer trabajos de excavación en proximidad de instalaciones en las que no haya certeza de ausencia de tensión, se obtendrá, si es posible, de la Compañía, el trazado exacto y características de la línea.

En estos trabajos se notificará al personal la existencia de estas líneas, así como se procederá a señalizar y balizar las zanjas, manteniendo una vigilancia constante.

No se notificará la posición de ningún cable sin la autorización de la Compañía.

No se utilizará ningún cable que haya quedado al descubierto como peldaño o acceso a una excavación.

No trabajará ninguna máquina pesada en la zona.

Si se diera a un cable, aunque fuera ligeramente, se mantendrá alejado al personal de la zona y se notificará a la Compañía suministradora.

#### PROTECCIÓN DE INCENDIOS

El riesgo de incendios por existencia de fuentes de ignición (trabajos de soldadura, instalación eléctrica, fuegos en periodos fríos, cigarrillos, etc.) y de sustancias combustibles (madera, carburantes, disolventes, pinturas, residuos, etc.) estará presente en la obra, requiriendo atención a la prevención de estos riesgos.

Se realizarán revisiones y se vigilará permanentemente la instalación eléctrica provisional de la obra, así como el correcto acopio de sustancias combustibles situando estos acopios en lugares adecuados, ventilados y con medios de extinción en los propios recintos.

Se dispondrá de extintores portátiles en los lugares de acopio que lo requieran: oficinas, almacenes, etc.

Se tendrán en cuenta otros medios de extinción como agua, arena, herramientas de uso común, etc.

Se dispondrá del teléfono de los bomberos junto a otros de urgencias, recogidos en una hoja normalizada de colores llamativos que se colocarán en oficinas, vestuarios y otros lugares adecuados.

Las vías de evacuación estarán libres de obstáculos como uno de los aspectos del orden y limpieza que se mantendrá en todos los tajos y lugares de circulación y permanencia de trabajadores.

Se dispondrá la adecuada señalización indicando los lugares con riesgo elevado de incendio, prohibición de fumar y situación de extintores.

Estas medidas se orientan a la prevención de incendios y a las actividades iniciales de extinción hasta la llegada de los bomberos, caso que fuera precisa su intervención.

### **1.6.2. Formación del personal**

Todo el personal debe recibir al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Se impartirá formación en materia de seguridad y salud en el trabajo al personal de la obra. Además de las Normas y Señales de Seguridad, concienciándoles en su respeto y cumplimiento, y de las medidas de Higiene, se le enseñará la utilización de las protecciones colectivas y el uso y cuidado de las protecciones individuales del operario.

Los operarios serán ampliamente informados de las medidas de seguridad, personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que estén adscritos, así como al colindante.

Cada vez que un operario cambie de tajo, se reiterará la operación anterior.

El Contratista garantizará y, consecuentemente será responsable de su omisión, que todos los trabajadores y personal que se encuentre en la obra, conoce debidamente todas las normas de seguridad que sean de aplicación.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

### **1.6.3. Medicina preventiva y primeros auxilios**

Se prevé las instalaciones de un local para botiquín central, atendido y varios botiquines de obra para primeros auxilios conteniendo todo el material necesario para llevar a cabo su función.

#### **- Botiquines**

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes centros médicos (mutuas patronales, mutualidades laborales, ambulatorios, hospitales, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su mayor rapidez y tratamiento efectivo.

Es muy conveniente disponer en la obra y, en sitio visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentes a los centros de asistencia.

En la oficina administrativa de obra o, en su defecto, en el vestuario o cuarto de aseo, existirá un botiquín perfectamente señalizado y cuyo contenido mínimo será el siguiente:

- Agua oxigenada
- Alcohol de 96º
- Tintura de yodo
- Mercurocromo
- Amoniaco
- Gasa estéril

- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Antiespasmódicos
- Analgésicos
- Tónicos cardíacos de urgencias
- Torniquete
- Bolsas de goma para agua o hielo
- Guantes esterilizados
- Jeringuilla
- Hervidor
- Agujas para inyectables
- Termómetro clínico

Cuando las zonas de trabajo estén muy alejadas del botiquín central, será necesario disponer de maletines que contengan el material imprescindible para atender pequeñas curas.

Se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.

- Asistencia a accidentados

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo y que será repetido en el periodo de un año.

Se el suministro de agua potable para el personal no se toma alguna red municipal de distribución, si no de fuentes, pozos, etc., hay que vigilar su potabilidad. En caso necesario se instalarán aparatos para su cloración.

La empresa adjudicataria tomará las oportunas medidas para que ningún operario realice tareas que le puedan resultar lesivas a su estado de salud general o concreta, en cada momento.

- Vigilancia de la salud

Se garantizará a los trabajadores la vigilancia de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Esta vigilancia sólo podrá llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento.

#### **1.6.4. Servicios higiénicos**

Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo sustancias peligrosas, humedad, suciedad) la ropa de trabajo deberá guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente caliente, si fuera necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieran separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

Los servicios higiénicos dispondrán de un número de lavabos con agua fría y W.C. en función del número de trabajadores según Pliego de Prescripciones Técnicas, disponiendo de espejos, calefacción y calentadores de agua.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población.

## **1.7.- Prevención de riesgos de daños a terceros**

En prevención de posibles accidentes a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de camiones y de limitación de velocidad en las carreteras a las distintas reglamentarias del entronque con ella.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a todo personal ajeno a la misma, colocándose, en su caso, los cerramientos necesarios.

## **1.8.- Prevención de riesgos en maquinaria, instalaciones provisionales y medios auxiliares.**

### **1.8.1. Maquinaria**

#### **GRUAS AUTOPROPULSADAS**

- Riesgos más frecuentes

Los riesgos específicos de esta máquina son:

- Golpes de la carga
- Rotura del cable estorbo
- Falta de visibilidad
- Caída de la carga
- Caída o vuelco de la grúa
- Atropellos

- Medios de protección

- Protecciones personales

Será obligatorio el uso del casco.

La persona encargada del manejo de la grúa, tendrá perfecta visibilidad en todas las maniobras, tanto de la carga como de la traslación.

- Protecciones colectivas

Estas grúas no comenzarán su trabajo sin haber apoyado los correspondientes gatos-soporte en el suelo, manteniendo las ruedas en el aire.

El personal nunca se situará debajo de una carga suspendida.

La traslación con carga de las grúas automóviles, se evitará siempre que sea posible. De no ser así, la pluma, con su longitud mas corta y la carga suspendida a la menor altura posible, se orientará en la dirección del desplazamiento.

## SIERRA CIRCULAR ELÉCTRICA

- Riesgos más frecuentes

Los riesgos específicos de esta máquina son:

- Rotura de discos
- Corte y amputaciones
- Polvo ambiental
- Descarga de corriente
- Proyección de partículas
- Medios de protección:
  - Protecciones personales
    - Será obligatorio el uso del casco
    - El disco deberá tener una protección
    - La transmisión motor-máquina deberá tener una carcasa protectora.
    - Se deberá trabajar con mascarilla
    - La máquina se conectará a tierra a través del relé diferencial
    - Los dientes del disco estarán afilados
  - Protecciones colectivas
    - La máquina dispondrá de un interruptor de marcha y parada
    - La zona de trabajo deberá estar limpia
    - Las maderas que se utilicen deberán estar desprovistas de clavos
    - Preferentemente, en lugares cerrados, se trabajará con instalación de extracción de aire
    - En el caso de usarla para cortar material cerámico, dispondrá de un sistema de humidificación para evitar la formación de polvo.

## GRUPO DE SOLDADURA

- Riesgos mas frecuentes
  - o Quemaduras
  - o Intoxicaciones
  - o Descargas eléctricas
  - o Lesiones en la vista
  - o Caídas desde alturas
  - o Golpes
- Medios de protección
  - o Protecciones personales
    - Será obligatorio el uso del casco
    - Será obligatorio el uso de mascarilla para soldar, guantes de cuero, polainas y mandil
    - Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad para trabajar en altura.
    - En lugares de trabajo cerrados, se instalará una extracción forzada
    - Las máquinas se conectarán a tierra

## CONVERTIDORES Y VIBRADORES ELÉCTRICOS

- Riesgos frecuentes
  - o Descargas eléctricas
  - o Salpicaduras de techada en ojos y piel
  - o Caídas desde altura
- Medios de protección
  - o Protecciones personales
    - Será obligatorio el uso del casco
    - Se trabajará con guantes de cuero y gafas
    - Después de la utilización del vibrador se procederá a su limpieza
    - Para trabajos en altura se dispondrá de cinturón de seguridad y de andamios protegido y colocados de forma estable.
  - o Protecciones colectivas

La salida de tensión del convertidor será a 24 V. Estará conectado a tierra y protegido por el relé diferencial.

El cable de alimentación deberá estar protegido.

## VIBRADORES NEUMÁTICOS

- Riesgos más frecuentes

- Descargas eléctricas
- Salpicaduras de techada en ojos y piel
- Caídas desde altura
- Medios de protección
  - Protecciones personales
    - Será obligatorio el uso del casco
    - Se trabajará con guantes y gafas.
    - Después de la utilización del vibrador, se procederá a su limpieza
    - Para trabajos en altura, se dispondrá de cinturón de seguridad y de andamios colocados en posiciones estables.

#### COMPRESORES DE AIRE

- Riesgos más frecuentes
  - Ruidos
  - Rotura de mangueras
- Medios de protección
  - Protecciones personales
    - Será obligatorio el uso de casco
  - Protecciones colectivas
    - Se utilizarán mangueras para presión de aire
    - La conexión de mangueras de aire se realizará de forma perfecta
    - Al paralizar el compresor se abrirá la llave del aire
    - Se utilizarán compresores silenciosos

#### MARTILLO PICADOR

- Riesgos más frecuentes
  - Ruidos
  - Vibraciones y percusión
  - Proyección de partículas
  - Golpes
  - Descargas eléctricas
- Medios de protección
  - Protecciones personales
    - Será obligatorio el uso del casco
    - Se utilizarán: protectores auditivos, cinturón anti-vibratorio, mangueras, gafas anti-impactos, guantes y mascarilla.

- Protecciones colectivas
  - Se procederá al vallado de la zona donde caigan escombros
  - Los martillos eléctricos se conectarán a tierra

#### HORMIGONERA ELÉCTRICA

- Riesgos más frecuentes
  - Corte y amputaciones
  - Descargas eléctricas
  - Salpicaduras de lechada en ojos y piel
- Medios de protección
  - Protecciones personales
    - Será obligatorio el uso del casco
    - Se utilizarán guantes de cuero y gafas
  - Protecciones colectivas
    - Se conectará la máquina a tierra y al relé diferencial
    - Se protegerá la transmisión de la máquina con una carcasa
    - Se procurará ubicarla donde no dé lugar a otro cambio y que no pueda ocasionar vuelcos o desplazamientos involuntarios.

#### PALA CARGADORA Y RETROEXCAVADORA

- Riesgos más frecuentes
  - Golpes y atropellos
  - Electrocuaciones y descargas eléctricas
  - Vuelcos
  - Atrapamientos
- Medios de protección
  - Protecciones personales
    - Será obligatorio el uso del casco
    - Los operarios tendrán perfecta visibilidad en todas las maniobras
  - Protecciones colectivas
    - Todo el personal trabajará fuera del radio de acción de la máquina
    - La máquina, al circular, lo hará con la cuchara plegada
    - En marcha atrás la máquina dispondrá de señales acústicas

#### CAMIONES BASCULANTES

- Riesgos más frecuentes
  - Vuelcos

- Colisiones
- Golpes
- Atropellos
- Medios de protección
  - Protecciones personales
    - Será obligatorio el uso del casco
    - El chófer deberá tener buena visibilidad durante toda la conducción y respetará las normas del Código de Circulación
  - Protecciones colectivas
    - Periódicamente se revisarán frenos y neumáticos
    - No se circulará con la caja basculante levantada
    - En marcha atrás el camión dispondrá de señales acústicas
    - Todo el personal efectuará sus labores fuera de la zona de circulación de los camiones
    - No se utilizará como medio de transporte del personal
    - Se evitarán maniobras bruscas
    - No se sobrepasará la carga autorizada, según las características del vehículo
    - Para efectuar una descarga junto al borde de excavación o taludes, se dispondrán topes de suficiente resistencia mecánica que impidan un acercamiento excesivo

#### HERRAMIENTAS MANUALES

- Riesgos más frecuentes
  - Descargas eléctricas
  - Proyección de partículas
  - Ruido
  - Polvo
  - Golpes, cortes, erosiones
  - Quemaduras
- Medios de protección
  - Protecciones personales
    - Será obligatorio el uso del casco
    - Dependiendo de la máquina se usará también: protector auditivo, mascarillas, guantes de cuero, pantallas y protectores de disco.
  - Protecciones colectivas
    - Todas las máquinas eléctricas conectarán a tierra

- Cuando no se trabaje con ellas deberán estar todas desconectadas y, sobre todo, fuera de las zonas de paso del personal

### **1.8.2. Instalaciones provisionales**

#### INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se hará la petición de suministro a la compañía eléctrica y se procederá al montaje de las instalaciones de la obra.

Simultáneamente, con la petición de suministro, se solicitará, si fuera necesario, el desvío de líneas aéreas o subterráneas que interfieran la ejecución de la obra.

Las acometidas, realizadas por la empresa suministradora, dispondrán de un armario de protección y medida directa, de material aislante, con protección de la intemperie. A continuación se situará el cuadro general de mando y protección dotado de seccionador general, interruptor onnipolar y protección contra faltas a tierra y sobrecargas o cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos.

Del cuadro general saldrán circuitos de alimentación a los cuadros secundarios. Estos cuadros estarán dotados de interruptor onnipolar e interruptor general magnetotérmico. Las salidas estarán protegidas con interruptor magnetotérmicos y diferencial.

La sensibilidad de estos interruptores será:

300 mA para la instalación de fuerza

30 mA para la instalación de alumbrado

Existirán tantos interruptores magnetotérmicos como circuitos se disponga.

- Enlace entre los cuadros y máquinas

Los enlaces se harán con conductores cuyas dimensiones estén determinadas por el valor de la corriente que deben conducir.

Debido a las condiciones meteorológicas desfavorables de una obra, se aconseja que los conductores lleven aislantes de neopreno por las ventajas que representan en sus cualidades mecánicas y eléctricas sobre los tradicionales con aislamiento de PVC.

Un cable deteriorado no debe forrarse con esparadrapo, cinta aislante, ni plástico, sino con cinta autovulcanizante, cuyo poder de aislamiento es muy superior a las anteriores.

Ningún cable se colocará por el suelo en zonas de paso de vehículos y acopios de cargas. Caso de no poder evitarse, se dispondrán elevados y fuera del alcance de los vehículos que por allí deban circular, o enterrados y protegidos por una canalización resistente.

Todos los enlaces se harán mediante manguera de 3 ó 4 conductores con toma de corriente en sus extremos con enclavamiento del tipo 2P+T o bien 3P+T, quedando así, aseguradas las tomas de tierra y los enlaces equipotenciales.

Toda maquinaria conexcionada a un cuadro principal o auxiliar dispondrá de manguera con hilo de tierra.

- Protección contra contactos directos

Las medidas de protección serían:

- Alejamiento de las partes activas de la instalación para evitar un contacto fortuito con las manos o por manipulación de objetos.
- Interposición de obstáculos que impidan el contacto accidental.
- Recubrimiento de las partes activas de la instalación por medio de aislamiento apropiado que conserve sus propiedades con el paso del tiempo y que linde la corriente de contacto a un valor no superior a 1 mA.

- Protección contra contactos indirectos

Se tendrá en cuenta:

a) Instalaciones con tensión hasta 250 V con relación a la tierra.

Con tensiones hasta de 50 V en medios secos y no conductores, o 24 V en medios húmedos o mojados, no será necesario sistema de protección alguno.

Con tensiones superiores a 50 V, si será necesario sistema de protección.

b) Instalaciones con tensiones superiores a 250 V con relación a la tierra.

En todos los casos será necesario un sistema de protección, cualquiera que sea el medio.

- Puesta a tierra de las masas

La puesta a tierra se define como toda ligazón metálica directa sin fusible de corte alguno, con objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones no haya diferencia de potencial peligrosa y que al mismo tiempo permita el paso a tierra de corrientes de defecto o las descargas de origen atmosférico.

Según las características del terreno se usará el electrodo apropiado de los tres tipos sancionados por la práctica.

Se mantendrá una vigilancia y comprobación constantes de las puestas a tierra.

- Otras medidas de protección

- Se extremarán las medidas de seguridad en los emplazamientos cuya humedad relativa alcance o supere el 70% y en los locales mojados o con ambientes corrosivos.

- Todo conmutador, seccionador, interruptor, etc., deberá estar protegido mediante carcasas, cajas metálicas, etc.

Cuando se produzca un incendio en una instalación eléctrica lo primero que deberá hacerse es dejarla sin tensión.

En caso de reparación de cualquier parte de la instalación, se colocará un cartel visible con la inscripción "no meter tensión, personal trabajando".

Siempre que sea posible, se enterrarán las líneas de conducción, protegiéndolas adecuadamente por medio de tubos que posean una resistencia, tanto eléctrica como mecánica, probada.

- Señalización

Se colocarán en lugares apropiados uno o varios avisos en los que:

- Se prohíba la entrada a las personas no autorizadas a los locales donde está instalado el equipo eléctrico.
  - Se prohíba a las personas no autorizadas al manejo de los aparatos eléctricos
  - Se den instrucciones sobre las medidas que han de tomarse en caso de incendio
  - Se den instrucciones para salvar a las personas que están en contacto con conductores de baja tensión y para reanimar a los que hayan sufrido un choque eléctrico
- Útiles eléctricos de mano

Las condiciones de utilización de cada material se ajustarán a lo indicado por el fabricante en la placa de características o, en su defecto, a las indicaciones de tensión, intensidad, etc. que facilite el mismo, ya que la protección contra contactos indirectos puede no ser suficiente para cualquier tipo de condiciones ambientales, si no se utiliza el material dentro de los márgenes para los que ha sido proyectado.

Se verificará el aislamiento y protección que recubren a los conductores.

Las tomas de corriente prolongada y conectores, se dispondrán de tal forma que las piezas desnudas bajo tensión, no sean nunca accesibles durante la utilización del aparato.

Sólo se utilizarán lámparas portátiles manuales que están en perfecto estado y hayan sido concebidas a este efecto, según normas del Reglamento Electrónico para Baja Tensión. El mango y el cesto protector de la lámpara será de material aislante y el cable flexible de alimentación garantizará el suficiente aislamiento contra contactos eléctricos.

Las herramientas eléctricas portátiles como esmeriladoras, taladradoras, remachadoras, sierras, etc., llevarán un aislamiento de Clase II.

Estas máquinas llevan en su placa de características dos cuadros concéntricos o inscritos uno en el otro y no deben ser puestas a tierra.

- Almacenes

Los almacenes son locales cerrados, cobertizos y zonas al aire libre que albergan los materiales siguientes:

- Materiales de construcción
- Materiales de montaje
- Útiles y herramientas
- Repuestos
- Material y medios de seguridad
- Varios

Los almacenes estarán comunicados con las zonas de actividad que se suministran de éstos, mediante los adecuados accesos. Dispondrán de cerramientos dotados de puertas controlándose en todo momento la entrada a los mismos. La distribución interior de los almacenes será la adecuada para que cumplan su finalidad de la forma más eficaz, teniendo presente la evitación de riesgos del personal que ha

de manipular los materiales almacenados. La disposición de pasillos, zonas de apilamiento, estanterías, etc., se hará teniendo presente estas circunstancias.

Las operaciones que se realizan habitualmente en los almacenes incluyen la descarga y recepción de materiales, su almacenamiento y la salida seguida del transporte hasta el lugar de utilización de los materiales.

### **1.8.3. Medios auxiliares**

- Andamios
  - a) Plataforma de trabajo

El ancho mínimo del conjunto será de 60 cm.

Los elementos que la compongan se fijarán a la estructura portante, de modo que no puedan darse basculaciones, deslizamientos u otros movimientos peligrosos.

Cuando se encuentran a dos o más metros de altura, su perímetro se protegerá mediante barandillas resistentes, de 90 cm de altura. En el caso de andamiajes, por la parte interior la altura de las barandillas podrá ser de 70 cm. de altura.

Esta medida deberá completarse con rodapiés de 20 cm de altura para evitar posibles caídas de materiales, así como con otra barra o listón intermedio que cubra el hueco que quede entre ambas.

Si se realiza con madera, será sana, sin nudos ni grietas que puedan lugar a roturas, siendo su espesor mínimo de 5 cm.

Si son metálicas, deberán tener una resistencia suficiente al esfuerzo a que van a ser sometidas.

Se cargarán, únicamente, los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

- b) Andamios tubulares

Los apoyos en el suelo se realizarán sobre zonas que no ofrezcan puntos débiles, por lo que es preferible usar durmientes de madera o bases de hormigón, que repartan las cargas sobre una mayor superficie y ayuden a mantener la horizontalidad de la plataforma de trabajo.

Se dispondrán varios puntos de anclaje distribuidos por cada cuerpo de andamio y cada planta de la obra, para evitar vuelcos.

Todos los cuerpos del conjunto deberán disponer de arriostramientos del tipo de "cruces de San Andrés".

Durante el montaje, se vigilará el grado de apriete de cada abrazadera para que sea el idóneo, evitando tanto que no sea suficiente y pueda soltarse, como que sea excesivo y pueda partirse.

En todo momento se mantendrá acotada la zona inferior a la que se realizan los trabajos y se eso no fuera suficiente, para evitar daños a terceros, se mantendrá una persona como vigilante.

Para los trabajos de montaje, desmontaje, ascenso y descenso, se utilizarán cinturones de seguridad y dispositivos anti caída, caso que la altura del conjunto supere en más de 3 metros o se dispongan escaleras laterales especiales con suficiente protección contra caídas desde altura.

- Encofrados

No se permitirá la circulación de operarios entre puntales una vez terminado el encofrado, en todo caso se hará junto a puntales arriostrados sin golpearlos.

La circulación sobre tableros de fondo, de operarios y/o carretillas manuales, se realizará repartiendo la carga sobre tableros o elementos equivalentes.

No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores.

Los operarios, cuando trabajen en alturas superiores a 3 m, estarán protegidos contra caída eventual, mediante red de protección y/o cinturón de seguridad anclado a punto fijo.

En épocas de fuertes vientos se atirantarán con cables o cuerdas los encofrados de elementos verticales de hormigón con esbeltez mayor de 10.

En épocas de fuertes lluvias, protegerán los fondos de vigas, forjados o losas con lonas impermeabilizadas o plásticos.

El desencofrado se realizará cuando lo determine el Director de las obras, siempre bajo la vigilancia del encargado de los trabajos y en el orden siguiente:

1. Al comenzar el desencofrado, se aflojarán gradualmente las cuñas y los elementos de apriete.
2. La clavazón de retirará por medio de barras con extremos preparados para ello.
3. Advertir que en el momento de quitar el apuntalamiento nadie permanezca bajo la zona de caída del encofrado. Para ello, al quitar los últimos puntales, los operarios se auxiliarán con cuerdas que les eviten quedar bajo la zona de peligro.

Al finalizar los trabajos de desencofrado, las maderas y puntales se apilarán de modo que no puedan caer elementos sueltos a niveles inferiores.

Los clavos se eliminarán o doblarán, dejando la zona limpia de los mismos.

## **1.9.- Disposiciones Generales de Seguridad y Salud**

La realización de este Estudio de Seguridad y Salud en las obras, y las decisiones tomadas en él, se atenderán a la normativa siguiente:

- Ley 31/1995 del 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborables.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de Marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de Abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.

- Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por trabajadores de los equipos de trabajo.

- Ley del Estatuto de los trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/1995 de 24 de marzo).

Valladolid, Agosto de 2013

Alumno de la titulación de Grado en  
Ingeniería Agrícola del Medio Rural,  
Miguel Ángel Andrade Benítez

## **2. Pliego de condiciones**

### **2.1. Disposiciones legales de aplicación**

#### **2.1.1. Normas generales**

- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, de 8 de Noviembre.
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero).
- Disposiciones mínimas de salubridad y salud en las obras de construcción (Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre).
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud (Real Decreto 485/1997 de 14 Abril).
- Modelo de libro de incidencias en obras de construcción. O.M. 12-01-1998.
- Modelo de notificaciones de accidentes de trabajo. O.M 16-12.1987.
- Reglamento Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Construcción. O.M 02-09-1966.
- Cuadro de enfermedades provisionales (Real Decreto 1299/2006, de 10 de Noviembre).
- Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo O.M. 09-03-1971.
- Ordenanza trabajo industria (vidrio, cerámica, etc) O.M. 28-08.1970.
- Señalización y otras medidas en obras fijas en vías fuera de poblaciones. O.M 31-08-1987.
- Real Decreto 286/2006 de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Disposición mínima de seguridad y salud sobre manipulación manual de cargas (Real Decreto 487/1997 de 14 de Abril).
- Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto. O.M. 31-10-1984.
- Regulación de la jornada laboral (Real decreto 1983/2001 de 28 de Julio).

#### **2.1.2. Equipos de protección individuales**

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en equipos de protección individual (Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo).
- Equipos de protección individual contra caída de altura (UNE-EN365:2005).
- Requisitos y métodos de ensayo: calzado seguridad/protección/trabajo. UNE-EN ISO 2345:2005, 2346:2005 y 2347:2005.
- Especificaciones calzado de seguridad uso profesional. UNE-EN 345/AI.
- Especificaciones calzado protección uso profesional. UNE-EN 346/AI.
- Especificaciones calzado trabajo uso profesional. UNE-EN 347/AI.

#### **2.1.3. Instalaciones y equipos de obra**

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo (Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio).

- Reglamento Electrónico de Baja Tensión (Real decreto 842/2002 de 2 de Agosto).
- Carretillas automotoras de manutención. UNE-EN 1459:1999.
- Reglamento de aparatos elevadores para obras. O.M 23-05-1977.
- Reglamento de seguridad para las máquinas (Real Decreto 1495/1986 de 26 de mayo).
- Regulación de la potencia acústica de la maquinaria (Real Decreto 212/2002 de 22 de Febrero).
- Requisitos esenciales de Seguridad y Salud en las máquinas (Real Decreto 71/1992 de 27 de Noviembre).

## **2.2. Condiciones técnicas de los medios de protección**

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término. Cuando por las circunstancias de trabajo se produzca un deterioro rápido en una prenda, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por un accidente, por ejemplo) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, también será repuestas inmediatamente. El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en si mismo.

### **2.2.1. Protecciones personales**

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M 17-05-1974). En los casos en que no exista norma de homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

### **2.2.2. Protecciones colectivas**

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a:

- Vallas de limitación y protección: tendrán como mínimo 0,9 metros de altura, estando construidas a base de tubo metálico, además de disponer de patas para mantener su verticalidad.
- Topes de desplazamiento de vehículos: Podrán realizar con un par de tabloncillos hembra, fijados al terreno por medios de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.
- Pasillos de seguridad: Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tabloncillos hembra, firmemente sujetos al terreno. Estos elementos podrán ser también metálicos. Estarán calculados para soportar el impacto de los objetos.
- Barandillas: Dispondrán de un listón superior a una altura de 90 cm y de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas. Llevarán un listón intermedio, así como el rodapié.
- Redes: Serán de poliamida y sus dimensiones principales serán tales que cumplan con garantía la función protectora.

- Cables de sujeción de cinturón de seguridad y anclajes: Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

- Extintores: serán los adecuados y se revisarán cada 6 meses como máximo.

- Riesgos: Los caminos para vehículos cercanos a las construcciones se regarán convenientemente para que no se produzca levantamiento de polvo por el tránsito de los mismos.

### **2.3. Coordinador en materia de Seguridad y Salud**

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de obra podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.

- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista.

- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesario la designación del Coordinador.

### **2.4. Plan de Seguridad y Salud en el trabajo**

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes de inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del Coordinador.

Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas

intervinientes en la misma y los responsables de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

Una vez comunicado la autorización de la apertura del centro de trabajo, y por tanto de inicio de las obras, el Plan de Seguridad estará a disposición permanente de la Inspección Técnica de Trabajo y Seguridad Social y de los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en las Administraciones públicas correspondiente.

## **2.5. Obligaciones de contratistas y subcontratistas**

El contratista y los subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en particular:

- El mantenimiento de la obra en buen estado y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control de obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
- Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajos.
- La cooperación entre todos los intervinientes de la obra.

2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Real Decreto.

4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud.

5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en todo lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratado. Además responderán

solidariamente a las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

## **2.6. Obligaciones de los trabajadores autónomos**

Los trabajadores autónomos están obligado a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- Almacenamiento y evacuación de los residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes de la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anejo IV del Real Decreto.

3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.

4. Cumplir las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/97.

6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997.

7. Atender las indicaciones y cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

## **2.7. Libro de incidencias**

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al libro la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas interviniente, los representantes de los trabajadores y los

técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

### **2.8. Paralización de los trabajos**

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimientos en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de los trabajos, o en caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y los representantes de los trabajadores.

### **2.9. Derechos de los trabajadores**

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de las medidas que hay que adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

### **2.10. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud**

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anejo IV Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

## **3. Mediciones para presupuesto**

A continuación se adjunta la salida a papel de las mediciones del Estudio de Seguridad y Salud que servirá para redactar su propio presupuesto y que se incluirá junto con el del proyecto completo en el Documento 5. Presupuesto. Las mediciones se realizaron con el programa PRESTO 8.8., con la actualización de los precios al año 2012.

Valladolid, Agosto de 2013

Alumno de la titulación de Grado en  
Ingeniería Agrícola del Medio Rural,  
Miguel Ángel Andrade Benítez

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 04.01 Protecciones individuales</b>									
04.01.01	<b>Ud Pantalla Seg. Soldadura</b>								
	Pantalla Seg. soldadura	3				3,00			
							3,00	2,31	6,93
04.01.02	<b>Ud Mascarilla antipolvo</b>								
	Mascarilla antipolvo	12				12,00			
							12,00	0,83	9,96
04.01.03	<b>Ud Filtro recambio mascarilla</b>								
	Filtro mascarilla	36				36,00			
							36,00	1,40	50,40
04.01.04	<b>Ud Protectores auditivos</b>								
	Protectores auditivos	12				12,00			
							12,00	3,81	45,72
04.01.05	<b>Ud Faja sobreesfuerzos</b>								
	Faja sobreesfuerzos	3				3,00			
							3,00	5,04	15,12
04.01.06	<b>Ud Mono de trabajo</b>								
	Mono de trabajo	12				12,00			
							12,00	20,94	251,28
04.01.07	<b>Ud Impermeable</b>								
	Impermeable de trabajo	12				12,00			
							12,00	8,52	102,24
04.01.08	<b>Ud Mandil soldador</b>								
	Mandil soldador	3				3,00			
							3,00	3,28	9,84
04.01.09	<b>Ud Guantes piel</b>								
	Guantes trabajo	12				12,00			
							12,00	1,17	14,04
04.01.10	<b>Ud Casco de seguridad</b>								
	Casco de seguridad	12				12,00			
							12,00	4,94	59,28
04.01.11	<b>Ud Guantes soldador</b>								
	Guantes soldador	3				3,00			
							3,00	1,20	3,60
04.01.12	<b>Ud Guantes nitrilo 100%</b>								
	Guantes nitrilo 100%	12				12,00			
							12,00	2,20	26,40
04.01.13	<b>Ud Gafas contra impactos</b>								

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Gafas contra impactos	12				12,00			
							12,00	2,39	28,68
<b>04.01.14</b>	<b>Ud Tapones antirruído</b>								
	Tapones antirruído	12				12,00			
							12,00	0,48	5,76
<b>04.01.15</b>	<b>Ud Botas de seguridad</b>								
	Botas de seguridad	12				12,00			
							12,00	23,71	284,52
<b>04.01.16</b>	<b>Ud Botas de agua</b>								
	Botas de agua	12				12,00			
							12,00	6,95	83,40
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 Protecciones individuales .....</b>									<b>997,17</b>
<b>SUBCAPÍTULO 04.02 Protecciones colectivas</b>									
<b>04.02.01</b>	<b>m<sup>2</sup> Red protección de huecos</b>								
	Cubricción de hueco horizontal de 2,00x2,00 m con mallazo electrosoldado de 15x15 cm D=5 mm, fijado con conectores alo zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m de altura fijada con pies derechos (amortizable en un solo uso). s/R. D. 486/97								
	Red protección huecos	2	5,00		2,00	20,00			
							20,00	40,54	810,80
<b>04.02.02</b>	<b>m Barandilla de puntales y tubos</b>								
	Brandilla de puntales y tubos	8	10,00			80,00			
							80,00	7,25	580,00
<b>04.02.03</b>	<b>Ud Señal cuadrada con soporte</b>								
	Señal cuadrada con soporte	2				2,00			
							2,00	16,95	33,90
<b>04.02.04</b>	<b>Ud Cartel uso obligatorio del casco</b>								
	Cartel uso obligatorio del casco	2				2,00			
							2,00	3,66	7,32
<b>04.02.05</b>	<b>m Cinta de balizamiento</b>								
	Cinta de balizamiento	400				400,00			
							400,00	0,86	344,00
<b>04.02.06</b>	<b>Ud Valla contención de peatones</b>								
	Valla contención de peatones	2				2,00			
							2,00	6,82	13,64
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 Protecciones colectivas .....</b>									<b>1.789,66</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 04.03 Extinción de incendios</b>									
04.03.01	<b>Ud Extintor uso en construcción</b>								
	Extintor uso en construcción	3				3,00			
							3,00	29,90	89,70
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.03 Extinción de incendios .....</b>								<b>89,70</b>
<b>SUBCAPÍTULO 04.04 Instalaciones del personal</b>									
04.04.01	<b>Ud Alquiler caseta vestuarios</b>								
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para uso de vestuario y almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m de 14,65 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero interior prelacado. Suelo deaglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R. D. 486/97								
	Alquiler caseta vestuarios	3				3,00			
							3,00	126,98	380,94
04.04.02	<b>Ud Alquiler caseta de aseos</b>								
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m de 14,65 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero interior prelacado. Suelo deaglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R. D. 486/97								
	Alquiler caseta de aseos	3				3,00			
							3,00	221,83	665,49
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.04 Instalaciones del personal .....</b>								<b>1.046,43</b>
<b>SUBCAPÍTULO 04.05 Servicios de prevención</b>									
04.05.01	<b>Ud Botiquín de urgencias</b>								
	Botiquín de urgencias	1				1,00			
							1,00	26,95	26,95
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.05 Servicios de prevención .....</b>								<b>26,95</b>
	<b>TOTAL CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD .....</b>								<b>3.949,91</b>
	<b>TOTAL .....</b>								<b>3.949,91</b>

# DOCUMENTO 2.

# PLANOS



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural  
Especialidad en Explotaciones Agropecuarias**

**Proyecto de plantación y puesta en riego  
localizado de 14,4 ha de peral en Cubillos del  
Sil, El Bierzo (León)**

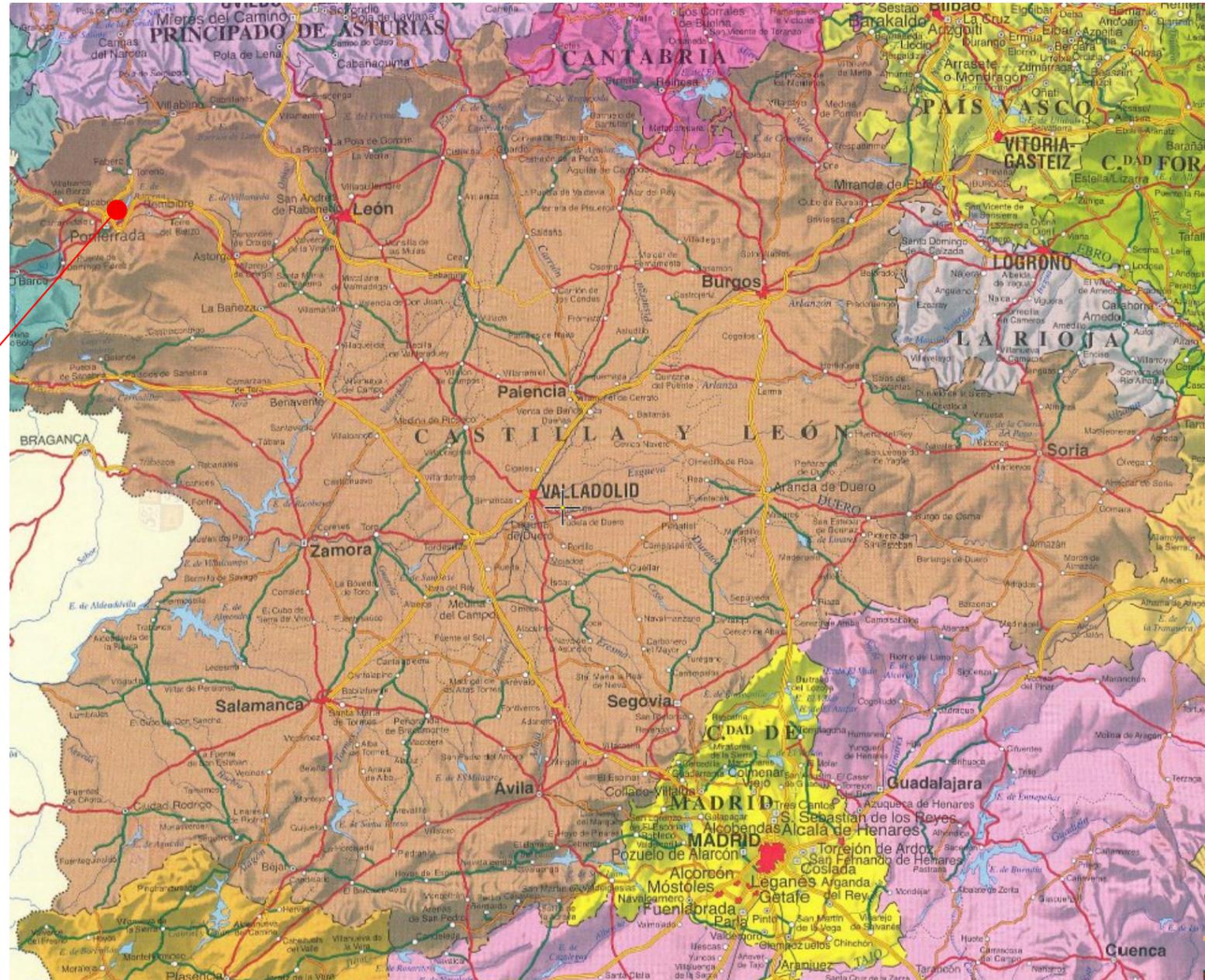
**DOCUMENTO Nº 2. PLANOS**

**Septiembre 2013**

## Índice de planos

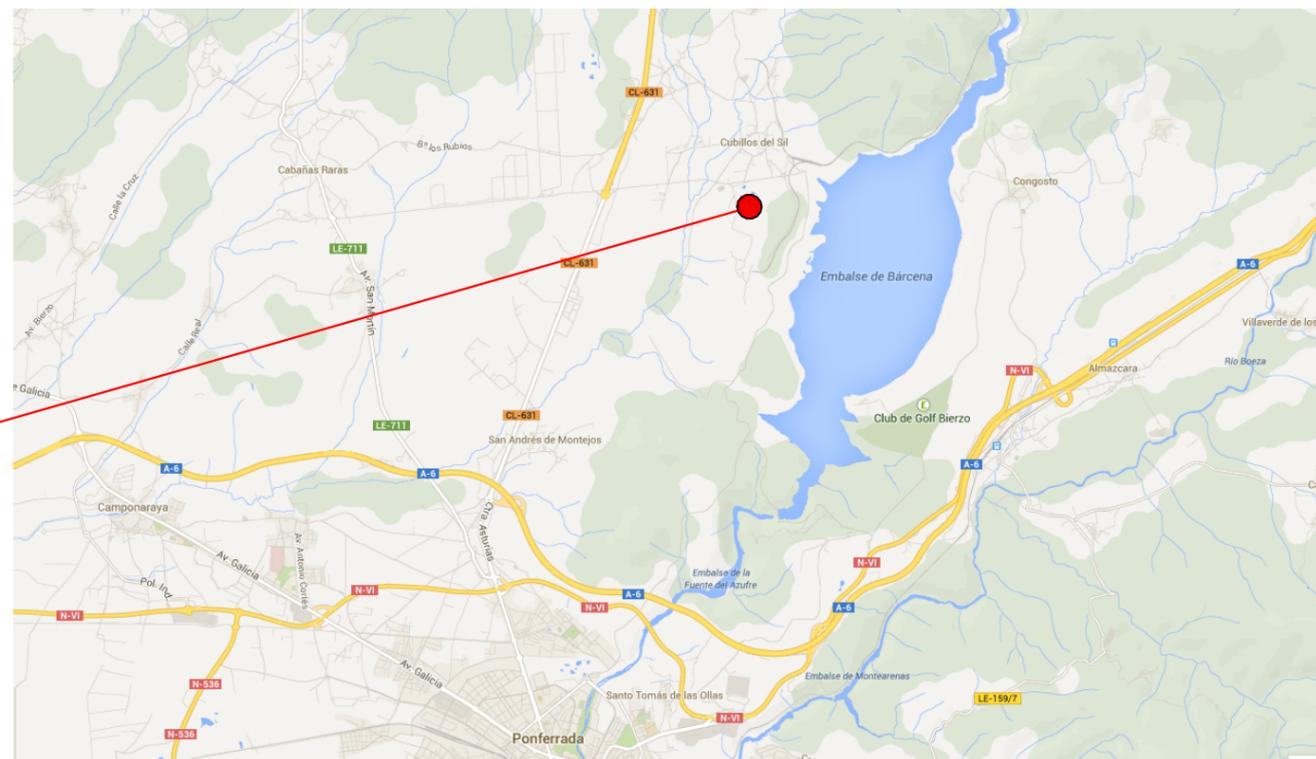
- Plano nº1.** Plano de situación
- Plano nº 2.** Plano de situación
- Plano nº 3.** Plano de localización
- Plano nº 4.** Plano de emplazamiento
- Plano nº 5.** Plano de la plantación y curvas de nivel
- Plano nº 6.** Plano de la instalación de riego, subunidades y tuberías
- Plano nº 7.** Plano del cabezal de riego
- Plano nº 8.** Plano de detalles del riego
- Plano nº 9.** Plano de alzado de la nave
- Plano nº 10.** Plano de la planta de la cubierta
- Plano nº 11.** Plano de sección de la nave
- Plano nº 12** Plano de la estructura de la nave
- Plano nº 13.** Plano de planta de cimentación y saneamiento
- Plano nº 14.** Plano de detalle de la zapata
- Plano nº 15.** Plano planta de distribución
- Plano nº 16.** Plano planta de alumbrado y fuerza
- Plano nº 17.** Plano esquema unifilar

**SITUACIÓN**  
**Cubillos del Sil**  
 Municipio 66  
 Parcela 70, 71, 80 y  
 115  
**POLÍGONO 6**

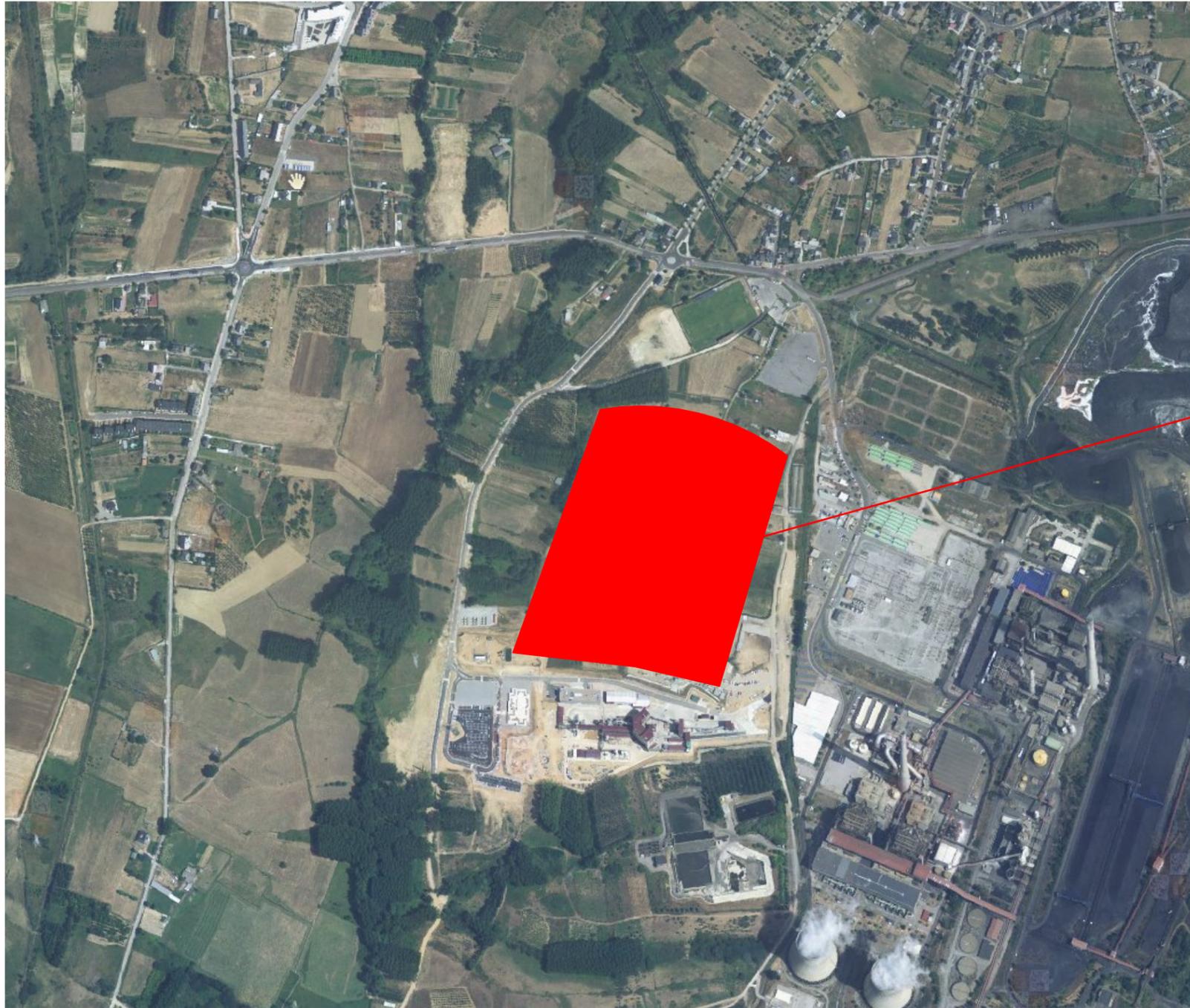


<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS PALENCIA)</b>			
<b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS</b>			
<b>PROYECTO FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL</b>			
<b>PROYECTO DE PLANTACIÓN Y PUESTA EN RIEGO LOCALIZADO DE 14,40 ha DE PERAL EN CUBILLOS DEL SIL</b>			
<b>PLANO</b>	<b>PLANO DE SITUACIÓN</b>		
<b>ESCALA</b>	1:2500000	EL ALUMNO	<b>PLANO Nº</b>
<b>FECHA</b>	AGO/2013	FDO. MIGUEL ÁNGEL ANDRADE BENÍTEZ	<b>1</b>

**SITUACIÓN**  
**Cubillos del Sil**  
 Municipio 66  
 Parcela 70, 71, 80 y  
 115  
 POLÍGONO 6



<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS PALENCIA)</b>			
<b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS</b>			
<b>PROYECTO FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL</b>			
PROYECTO DE PLANTACIÓN Y PUESTA EN RIEGO LOCALIZADO DE 14,40 ha DE PERAL EN CUBILLOS DEL SIL			
<b>PLANO</b>	<b>PLANO DE SITUACIÓN</b>		
<b>ESCALA</b>	1:100000	EL ALUMNO	<b>PLANO Nº</b>
<b>FECHA</b>	AGO/2013	FDO. MIGUEL ÁNGEL ANDRADE BENÍTEZ	<b>2</b>



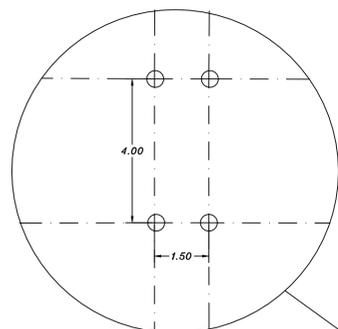
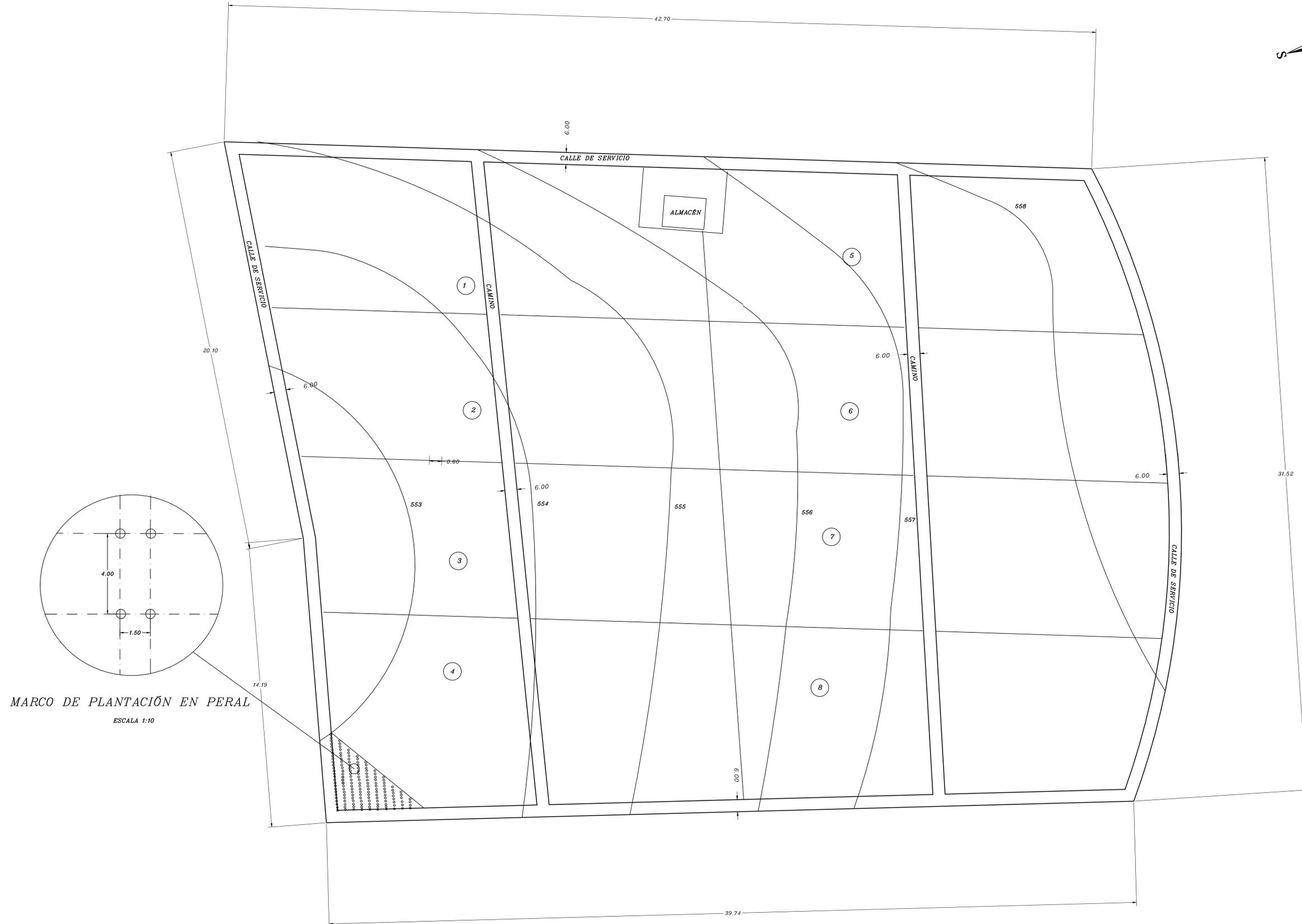
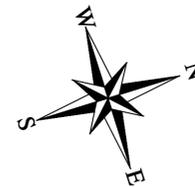
**SITUACIÓN**  
**Cubillos del Sil**  
 Municipio 66  
 Parcela 70, 71, 80 y  
 115  
 POLÍGONO 6

<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS PALENCIA)</b>			
<b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS</b>			
<b>PROYECTO FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL</b>			
PROYECTO DE PLANTACIÓN Y PUESTA EN RIEGO LOCALIZADO DE 14,40 ha DE PERAL EN CUBILLOS DEL SIL			
<b>PLANO</b>	<b>PLANO DE LOCALIZACIÓN</b>		
<b>ESCALA</b>	1:100	EL ALUMNO	<b>PLANO Nº</b>
<b>FECHA</b>	AGO/2013	FDO. MIGUEL ÁNGEL ANDRADE BENÍTEZ	<b>3</b>



CUADRO DE REPLANTEO		
PTO	X	Y
1	619171,95	4720748,76
2	699171,95	4720712,86
3	699274,87	4720686,86
4	699422,51	4721004,38
5	699150,52	4721122,05
6	699051,97	4720750,66
7	699103,41	4720738,10
8	699170,69	4720727,74
9	699211,53	4720714,88
10	699266,64	4720697,16
11	699413,84	4720999,75
12	699149,79	4721116,76
13	699085,56	4720855,05
14	699306,54	4720779,90
15	699102,42	4720925,86
16	699121,91	4720922,04
17	699131,54	4720954,78
18	699111,95	4720962,11
19	699122,51	4720931,71
20	699127,39	4720945,89
21	699117,63	4720948,24
22	699114,47	4720935,86
23	699126,69	4720939,72
24	699345,56	4720862,64
25	699139,81	4721034,87
26	699389,80	4720947,28
27	699227,68	4721103,21
28	699292,75	4721076,12
29	699361,14	4721056,15

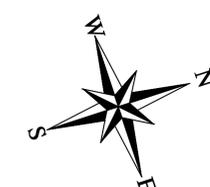
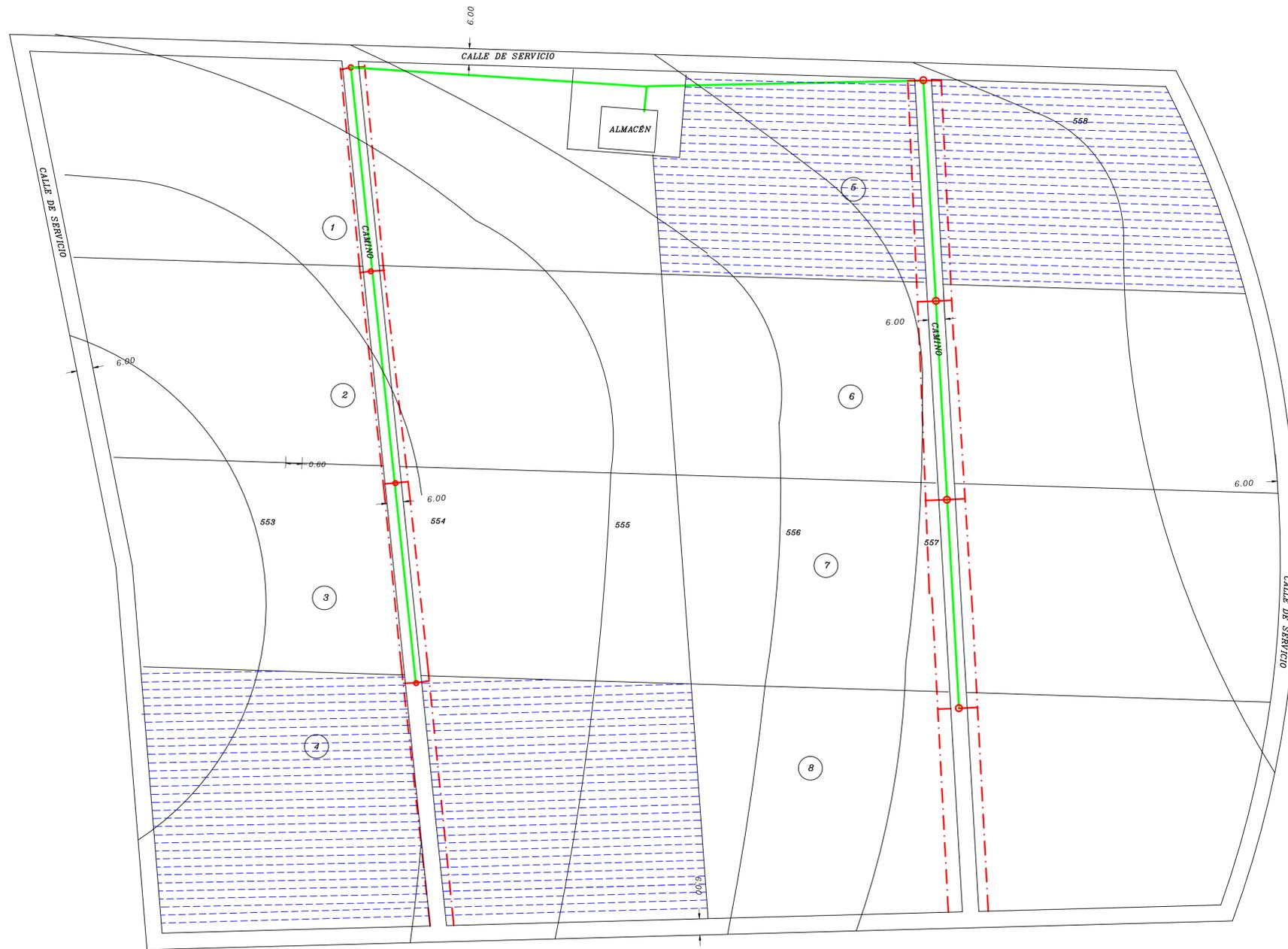
<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS PALENCIA)</b>			
<b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS</b>			
<b>PROYECTO FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL</b>			
PROYECTO DE PLANTACIÓN Y PUESTA EN RIEGO LOCALIZADO DE 14,40 ha DE PERAL EN CUBILLOS DEL SIL			
<b>PLANO</b>	<b>PLANO DE SITUACIÓN</b>		
<b>ESCALA</b>	1:40	EL ALUMNO	<b>PLANO Nº</b>
<b>FECHA</b>	AGO/2013	FDO. MIGUEL ÁNGEL ANDRADE BENÍTEZ	<b>4</b>



MARCO DE PLANTACIÓN EN PERAL  
ESCALA 1:10

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS PALENCIA)			
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS			
PROYECTO FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL			
PROYECTO DE PLANTACIÓN Y PUESTA EN RIEGO LOCALIZADO DE 14,40 ha DE PERAL EN CUBILLOS DEL SIL			
PLANO	PLANTACIÓN, CURVAS DE NIVEL		
ESCALA	VARIAS	EL ALUMNO	PLANO Nº
FECHA	AGO/2013	FDO. MIGUEL ÁNGEL ANDRADE BENÍTEZ	5





**LEYENDA**

	RAMALES PORTAGOTEROS PEBD $\varnothing$ 23/20,4 mm
	TUBERÍAS TERCARIÁS $\varnothing$ 75/70,8 mm
	TUBERÍA PRIMARIA PVC $\varnothing$ 140/131,8 mm

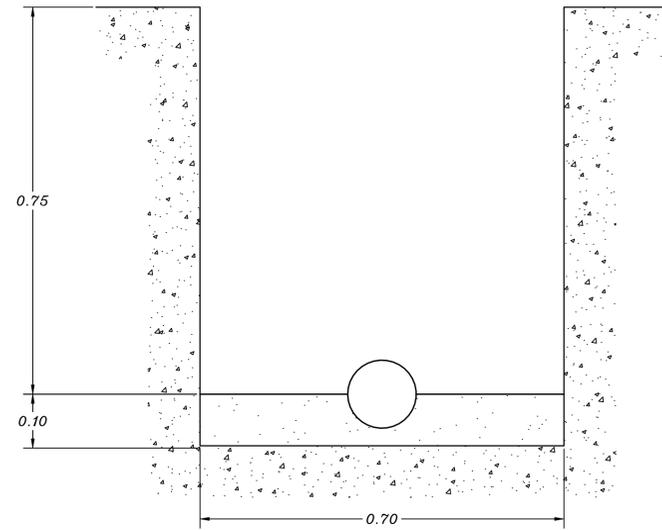
**INSTALACIÓN DE RIEGO**

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS PALENCIA)			
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS			
PROYECTO FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL			
PROYECTO DE PLANTACIÓN Y PUESTA EN RIEGO LOCALIZADO DE 14,40 ha DE PERAL EN CUBILLOS DEL SIL			
PLANO	INSTALACIÓN DE RIEGO. SUBUNIDADES. TUBERIAS		
ESCALA	1:1000	EL ALUMNO	PLANO Nº
FECHA	AGO/2013	FDO. MIGUEL ÁNGEL ANDRADE BENÍTEZ	6

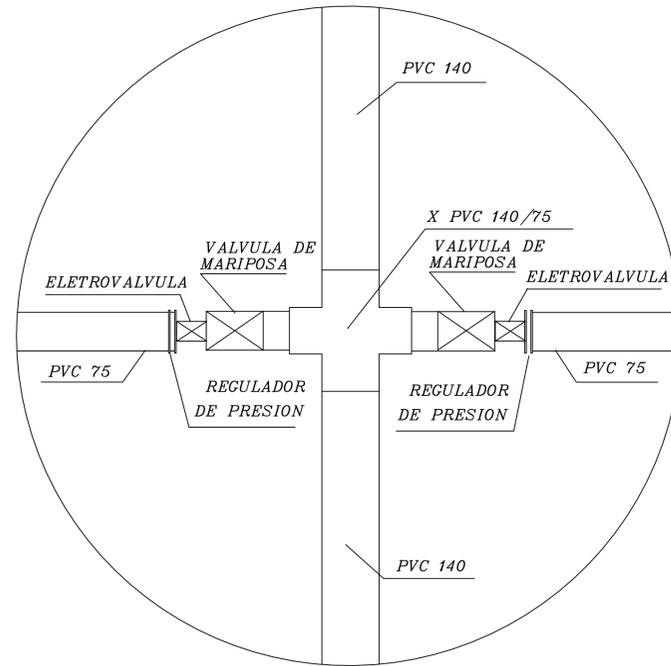




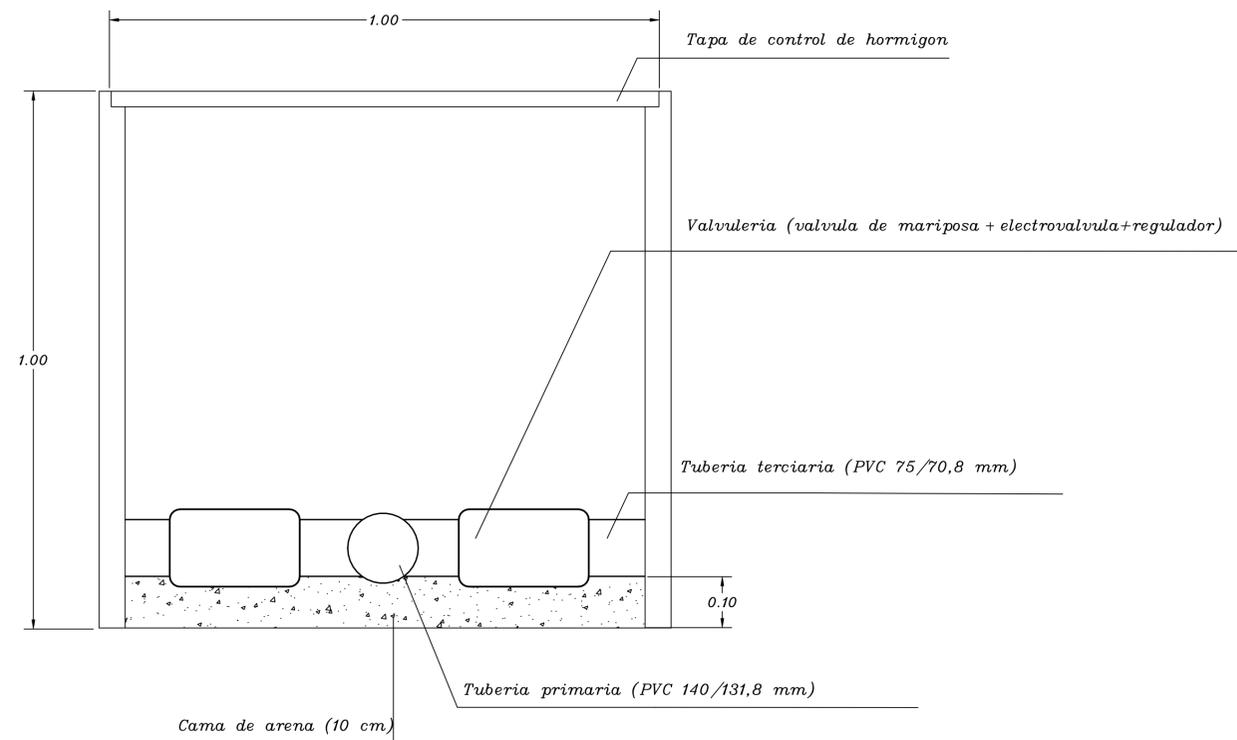
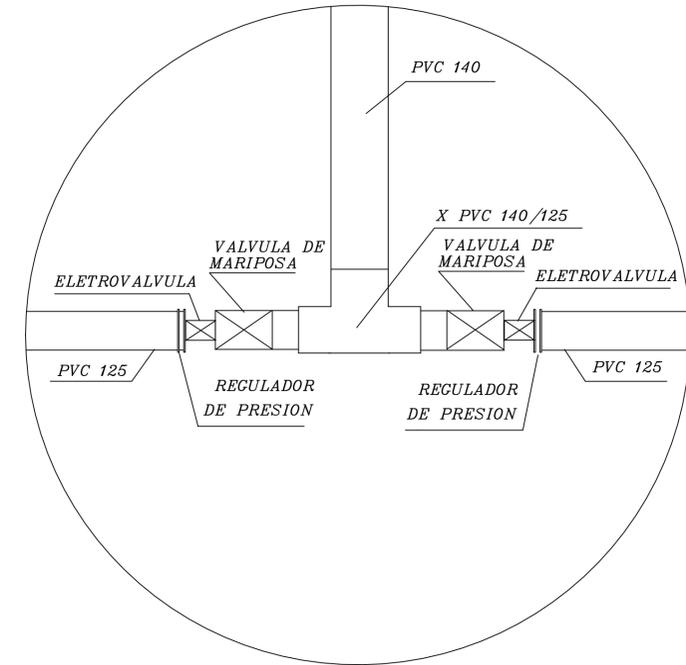
SECCION ZANJA DE TUBERIAS



ARQUETAS 1-4, 6-9



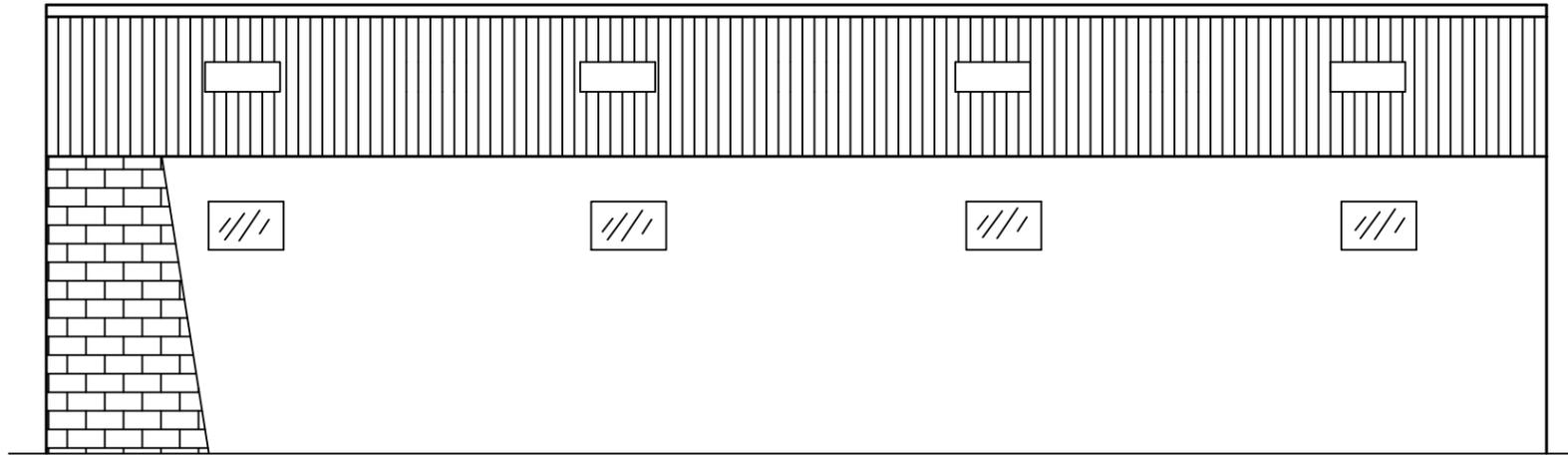
ARQUETAS 5 Y 10



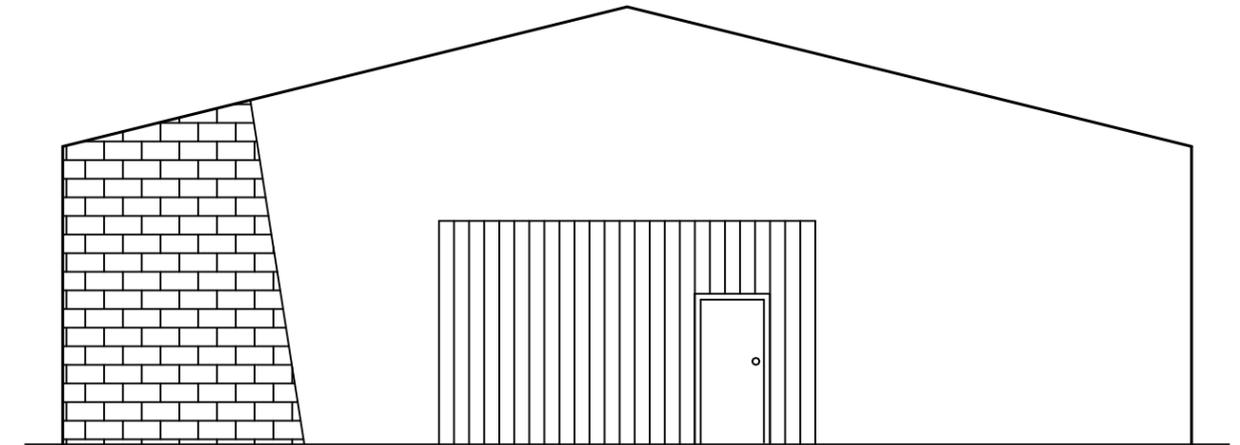
ARQUETA PREFABRICADA DE HORMIGON PARA CONTROL DE RED DE RIEGO

ESCALA 1:10

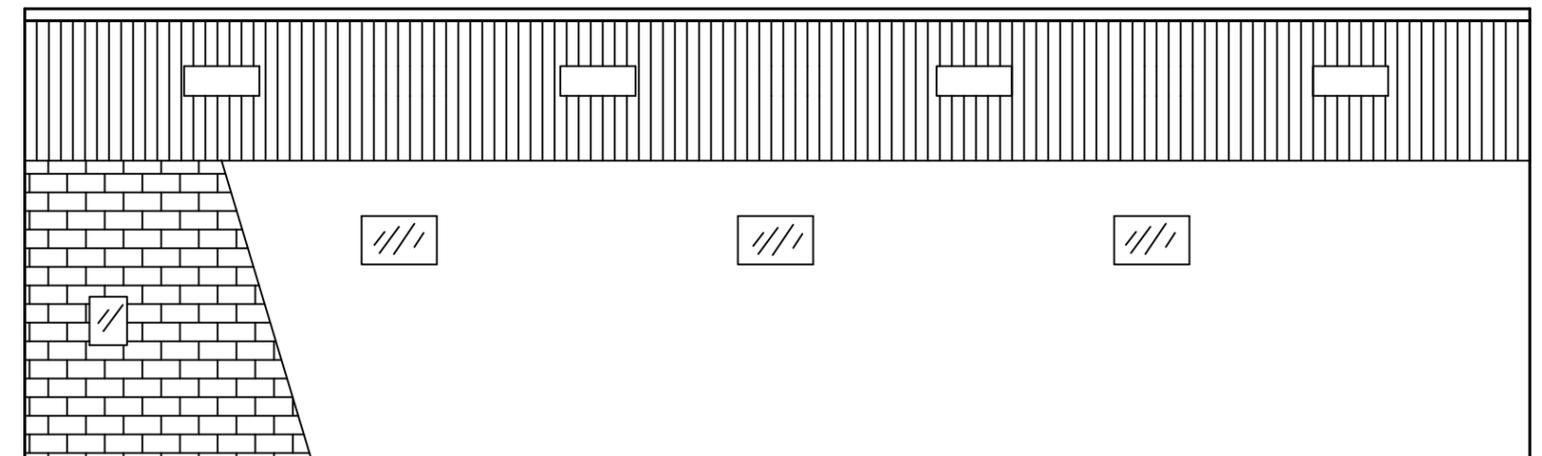
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS PALENCIA)			
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS			
PROYECTO FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL			
PROYECTO DE PLANTACIÓN Y PUESTA EN RIEGO LOCALIZADO DE 14,40 ha DE PERAL EN CUBILLOS DEL SIL			
PLANO	DETALLES DE RIEGO		
ESCALA	1:10	EL ALUMNO	PLANO Nº
FECHA	AGO/2013	FDO. MIGUEL ÁNGEL ANDRADE BENÍTEZ	8



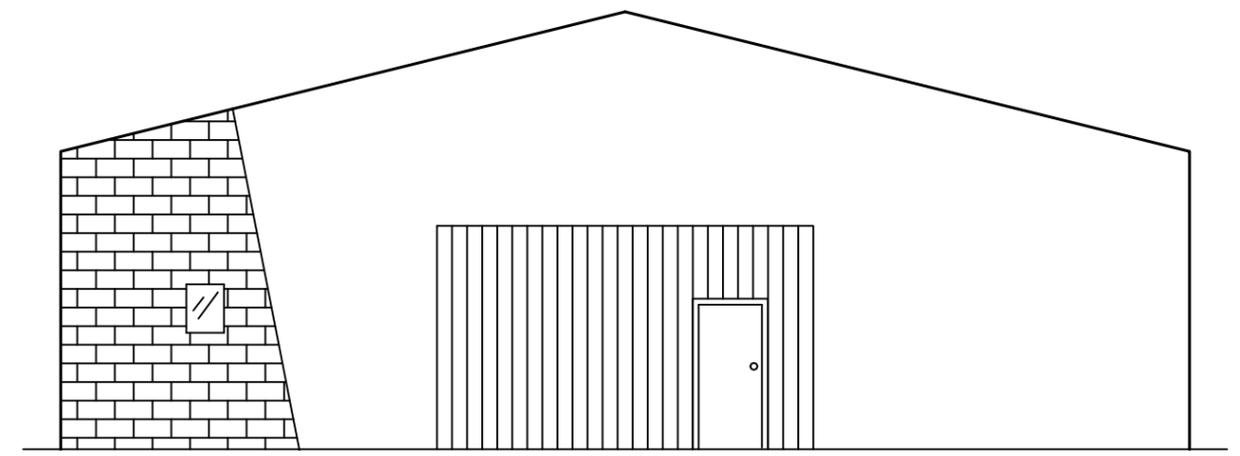
*ALZADO ESTE*



*ALZADO NORTE*



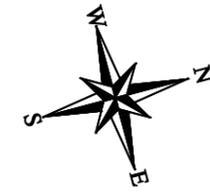
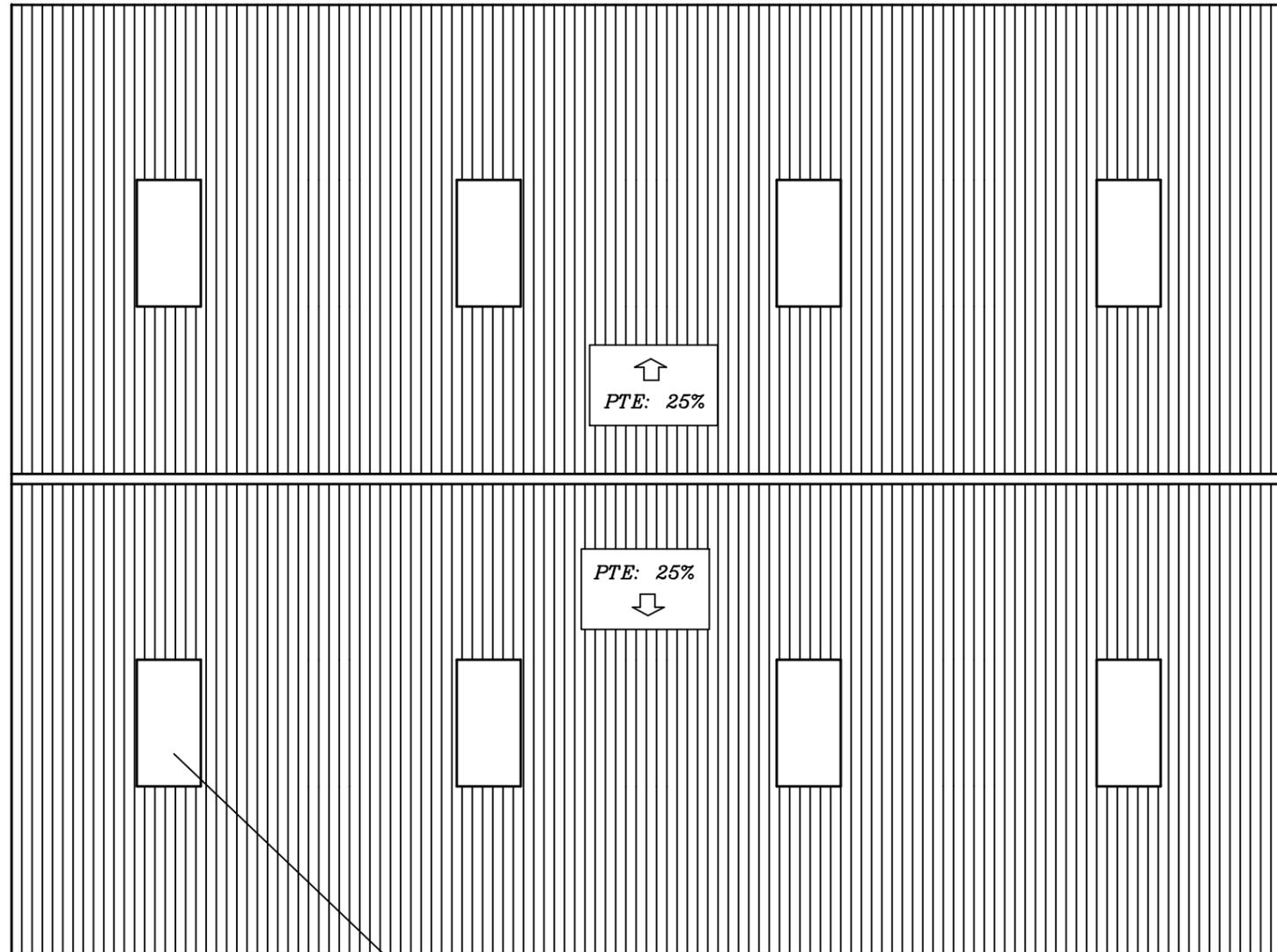
*ALZADO OESTE*



*ALZADO SUR*

*ESCALA 1:100*

<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS PALENCIA)</b>			
<b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS</b>			
<b>PROYECTO FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL</b>			
PROYECTO DE PLANTACIÓN Y PUESTA EN RIEGO LOCALIZADO DE 14,40 ha DE PERAL EN CUBILLOS DEL SIL			
<b>PLANO</b>	<b>ALZADOS DE LA NAVE</b>		
<b>ESCALA</b>	1:100	EL ALUMNO	
<b>FECHA</b>	AGO/2013	FDO. MIGUEL ÁNGEL ANDRADE BENÍTEZ	
			<b>PLANO Nº</b> <b>9</b>



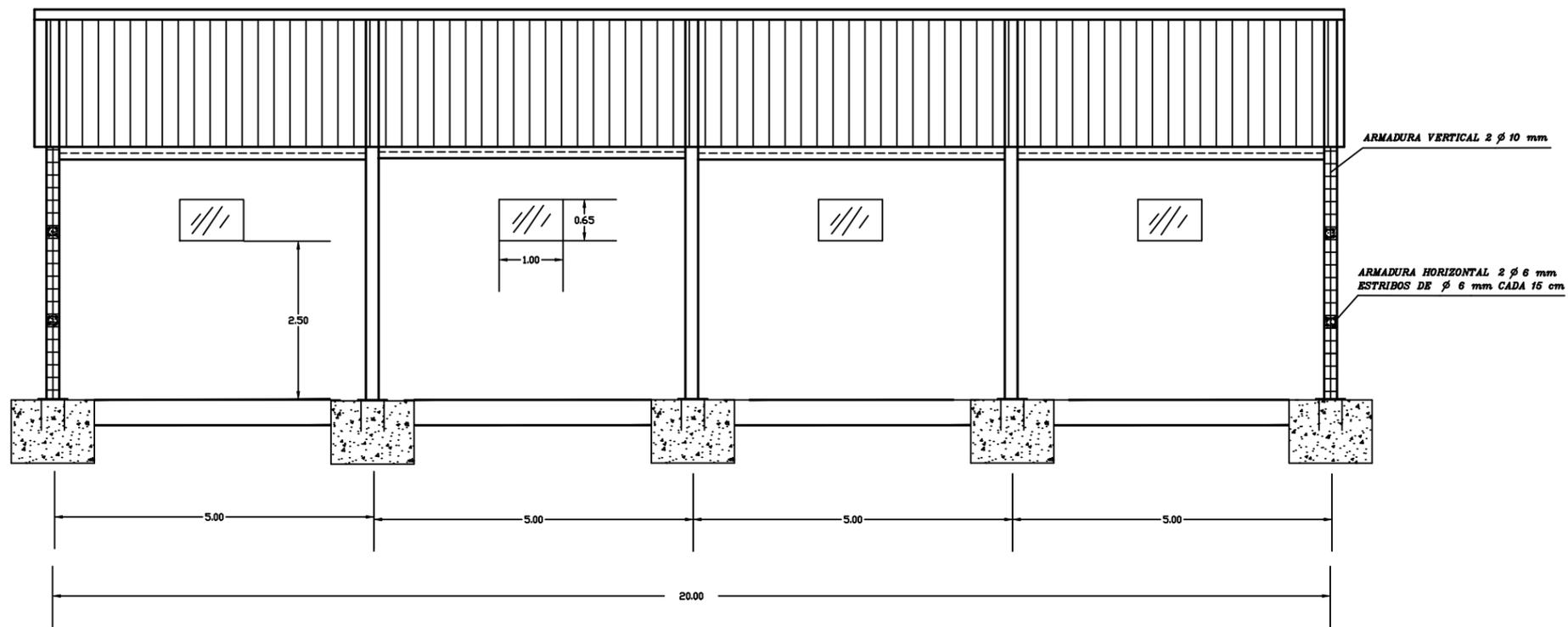
PLANTA DE CUBIERTA NAVE ALMACÉN

ESCALA 1:50

LUCERNARIO DE CHAPA  
TRASLUCIDA DE 2 X 1 m

CHAPA DE ACERO GALVANIZADO  
NERVADO MEDIO DE 6 mm DE ESPESOR

<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS PALENCIA)</b>			
<b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS</b>			
<b>PROYECTO FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL</b>			
PROYECTO DE PLANTACIÓN Y PUESTA EN RIEGO LOCALIZADO DE 14,40 ha DE PERAL EN CUBILLOS DEL SIL			
<b>PLANO</b>	<b>PLANTA DE CUBIERTA</b>		
<b>ESCALA</b>	<b>1:50</b>	EL ALUMNO	<b>PLANO Nº</b>
<b>FECHA</b>	AGO/2013	FDO. MIGUEL ÁNGEL ANDRADE BENÍTEZ	<b>10</b>

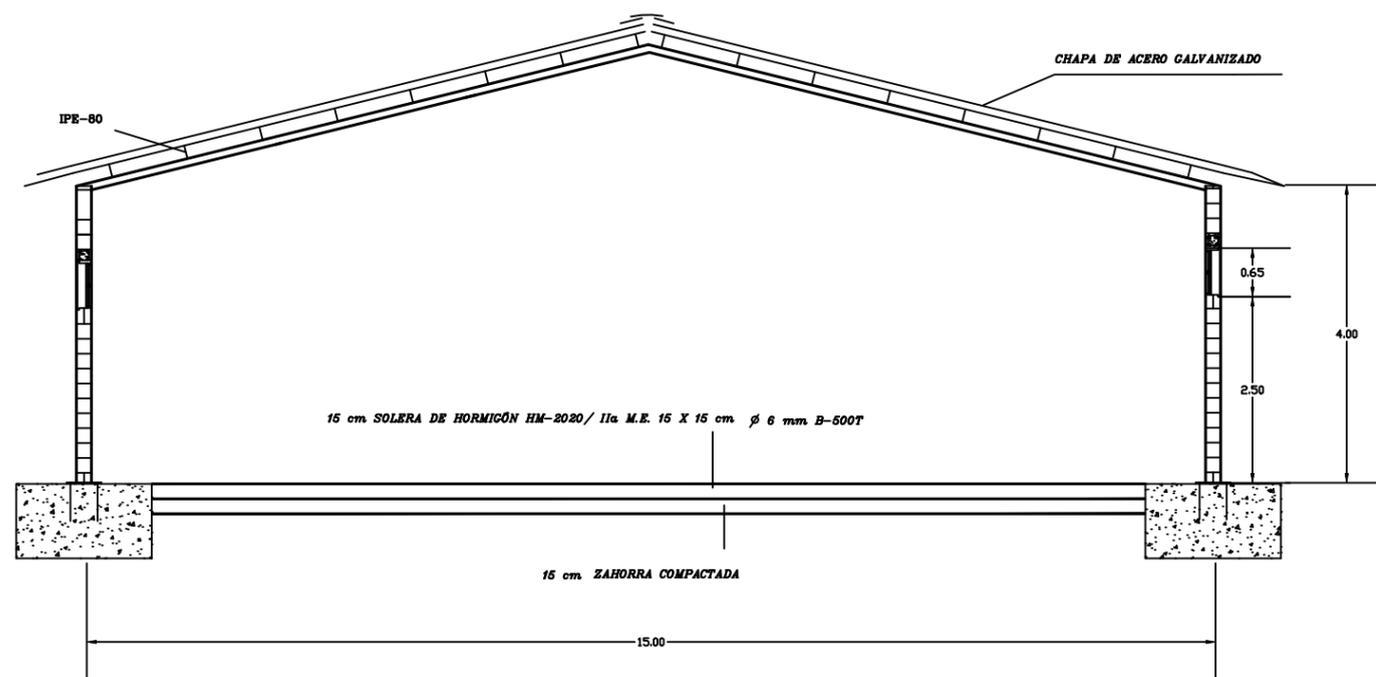


SECCIÓN LONGITUDINAL

ESCALA 1:50

SECCIONES NAVE ALMACÉN

ESCALA 1:50

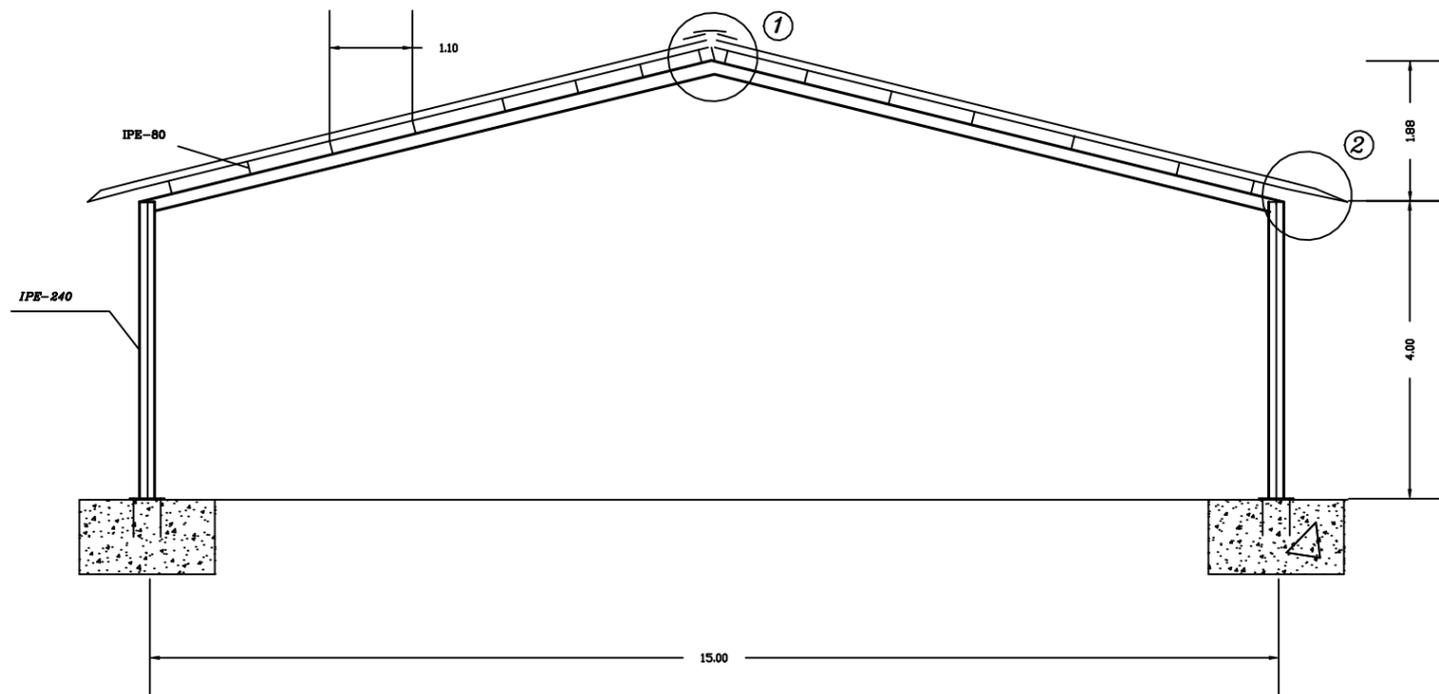


SECCIÓN TRANSVERSAL

ESCALA 1:50

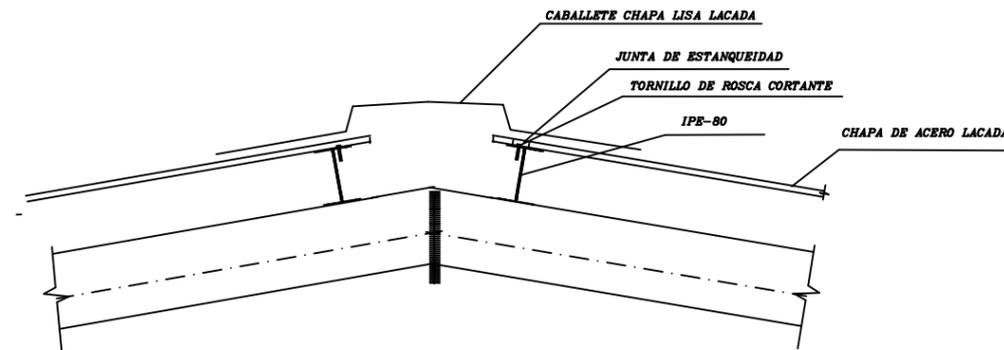
ACERO UTILIZADO S-275  
DE LÍMITE ELÁSTICO 275 N/mm<sup>2</sup>

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS PALENCIA)			
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS			
PROYECTO FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL			
PROYECTO DE PLANTACIÓN Y PUESTA EN RIEGO LOCALIZADO DE 14,40 ha DE PERAL EN CUBILLOS DEL SIL			
PLANO	SECCIONES		
ESCALA	1:50	EL ALUMNO	PLANO Nº
FECHA	AGO/2013	FDO. MIGUEL ÁNGEL ANDRADE BENÍTEZ	11



SECCIÓN TRANSVERSAL

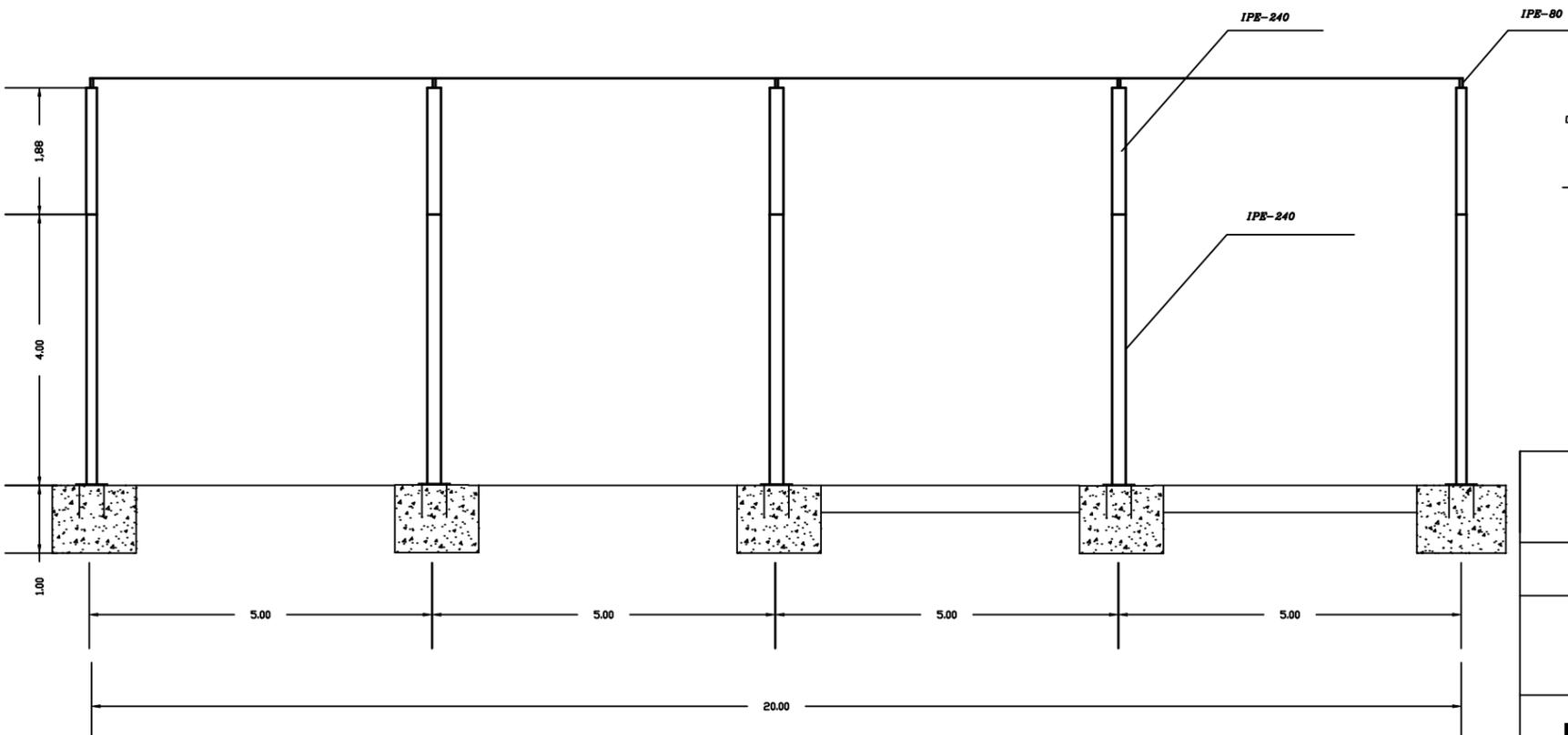
ESCALA 1:50



DETALLE 1

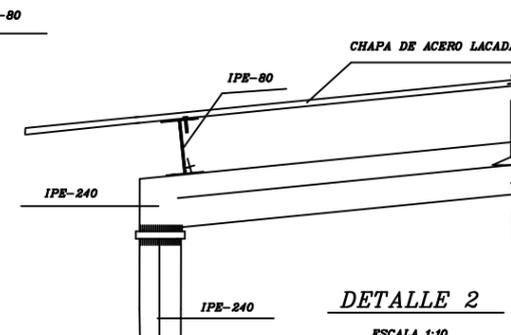
ESCALA 1:10

ACERO UTILIZADO S-275  
DE LÍMITE ELÁSTICO 275 N/mm<sup>2</sup>



SECCIÓN LONGITUDINAL

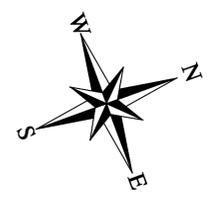
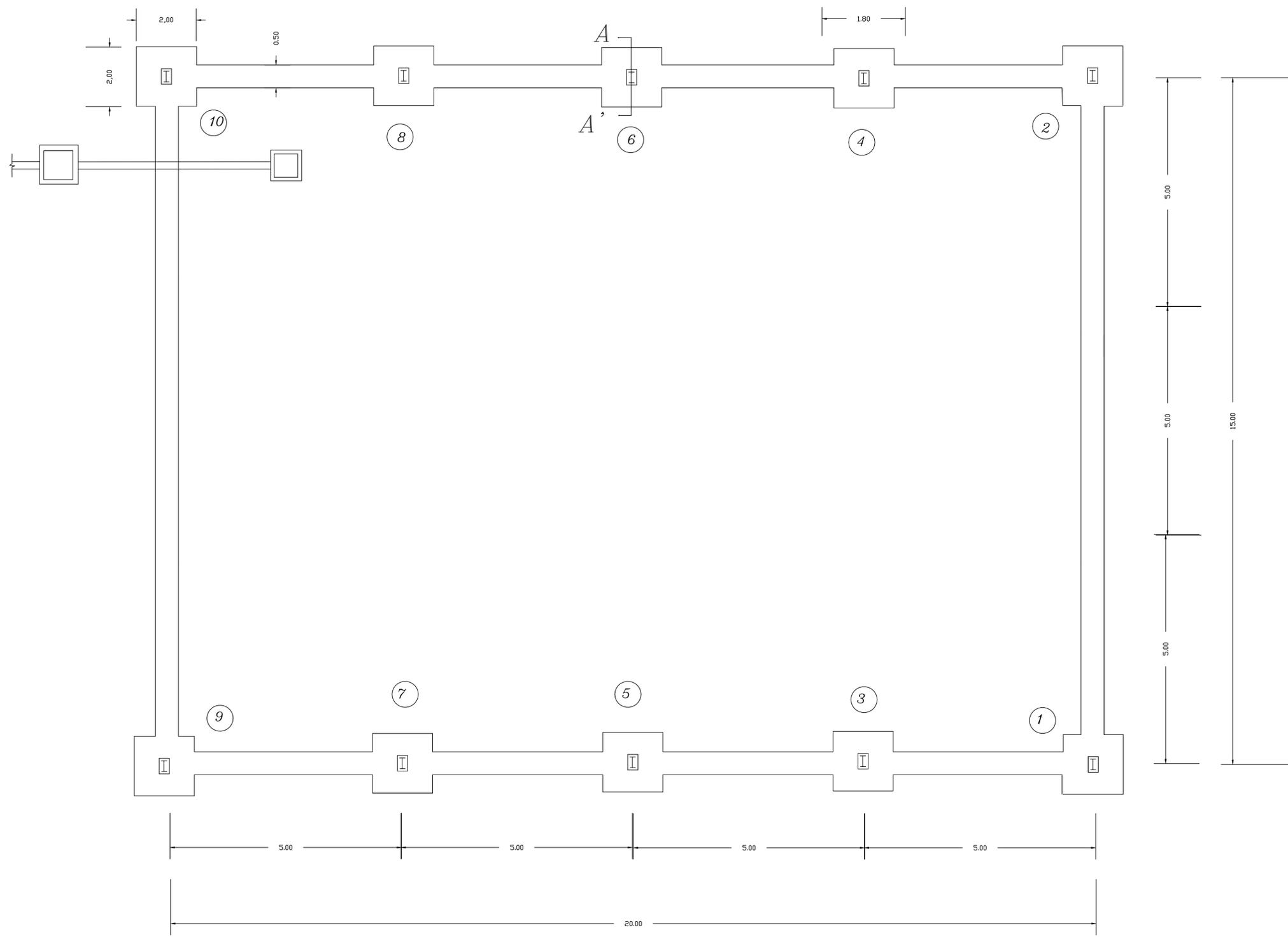
ESCALA 1:50



DETALLE 2

ESCALA 1:10

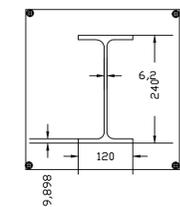
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS PALENCIA)			
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS			
PROYECTO FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL			
PROYECTO DE PLANTACIÓN Y PUESTA EN RIEGO LOCALIZADO DE 14,40 ha DE PERAL EN CUBILLOS DEL SIL			
PLANO	ESTRUCTURA NAVE Y DETALLES		
ESCALA	VARIAS	EL ALUMNO	
FECHA	AGO/2013	FDO. MIGUEL ÁNGEL ANDRADE BENÍTEZ	
			PLANO Nº 12



CIMENTACIONES

CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN NORMA EHE						
ELEMENTO	LOCALIZACION	ESPECIFICACION DEL ELEMENTO	NIVEL CONTROL	COEFIC. SEGURIDAD		
				ξ	ξ	ξ
HORMIGON	igual toda la obra		Normal			
	cimentacion y muros	HA-25/P/20/10a	Normal	1,5		
	pilares	HA-25/P/20/10a	Normal	1,5		
	vigas		Normal			
	losas y forjados	HA-25/P/20/10a	Normal	1,5		
ACERO DE ARMADURAS	igual toda la obra		Normal			
	cimentacion y muros	B-500-S	Normal			
	pilares	B-500-S	Normal			
	vigas	B-500-S	Normal			
	losas y forjados	B-500-S	Normal		1,15	
EJECUCION	igual toda la obra		Normal	1,5		
	cimentacion y muros		Normal	1,5		
	pilares		Normal			
	vigas		Normal			
	losas y forjados		Normal	1,5		
ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES						
TIPO DE HORMIGON	ARIDO A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACT. (N/mm <sup>2</sup> )	
	TIPO DE ARIDO	TAMANO MAX. EN MILIMETROS			CLASE	ASIENTO EN CONO ABRAMS
EN MASA HA-25	Machacado	40	CEM I/38.6N			500
EN MASA HA-25	Machacado	40	CEM I/38.6N	(3 a 7) 2 cm		500
LIMPEZA HL-150	Machacado	40	CEM I/38.6N			500

DETALLE IPE-240  
E 1:8  
(Cotas en mm)

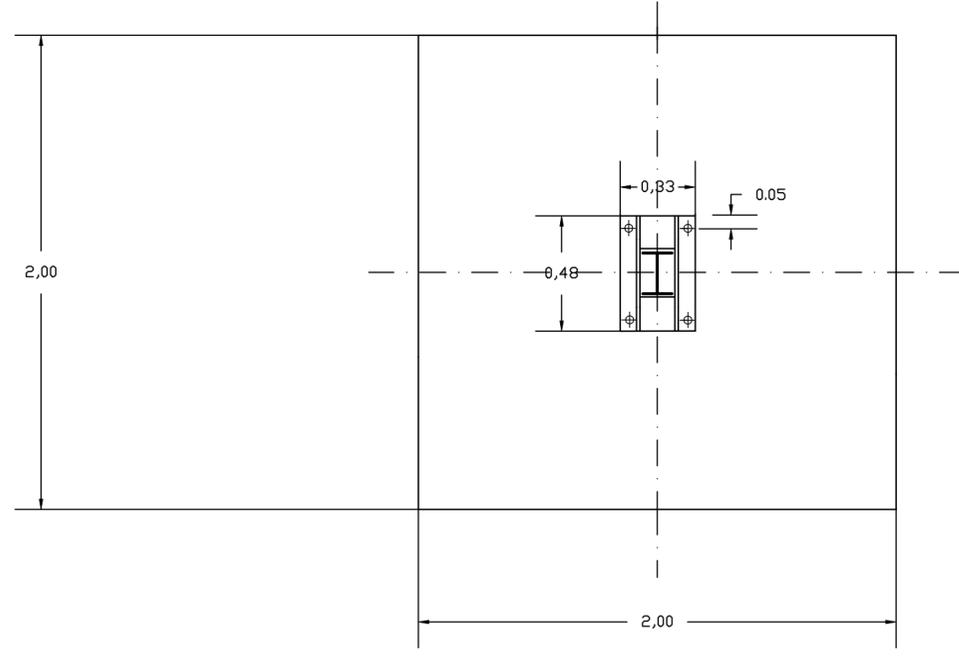
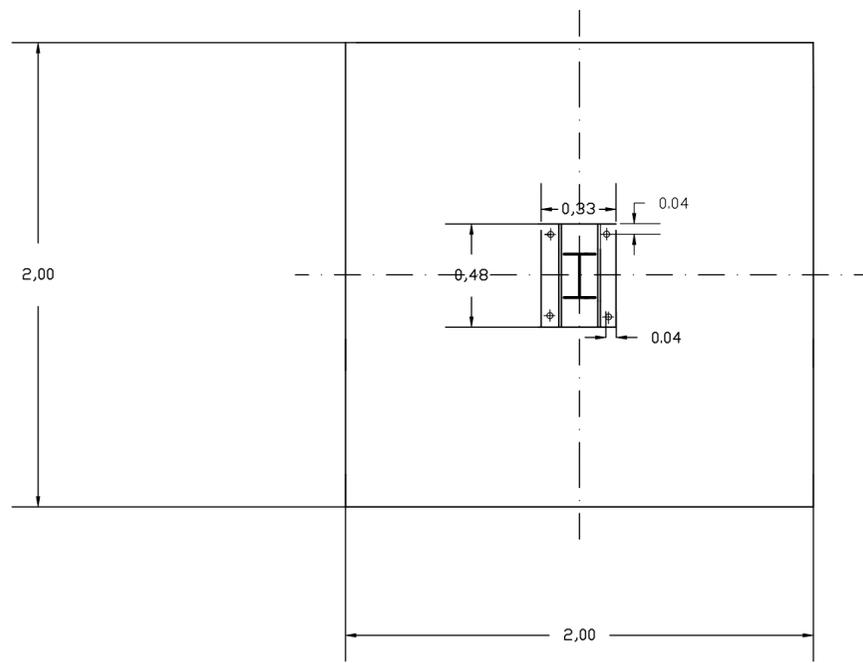
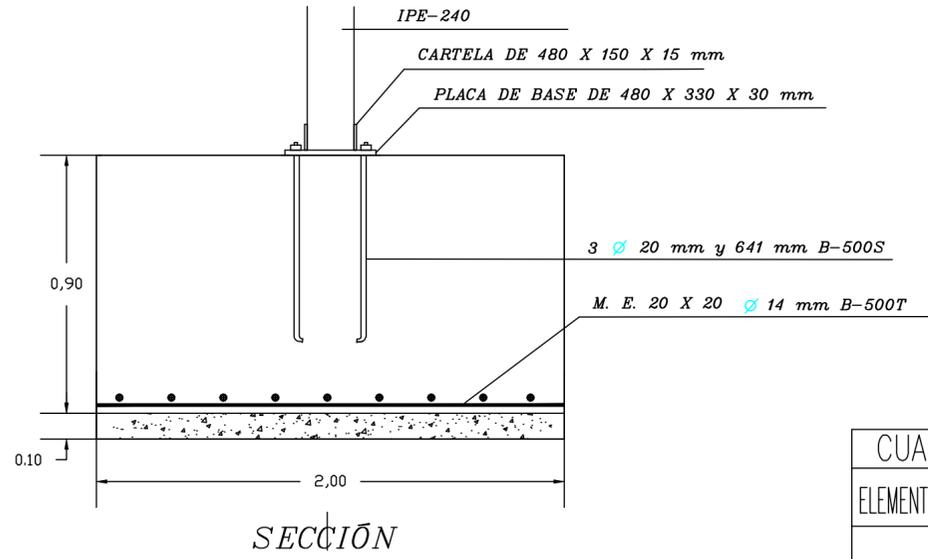
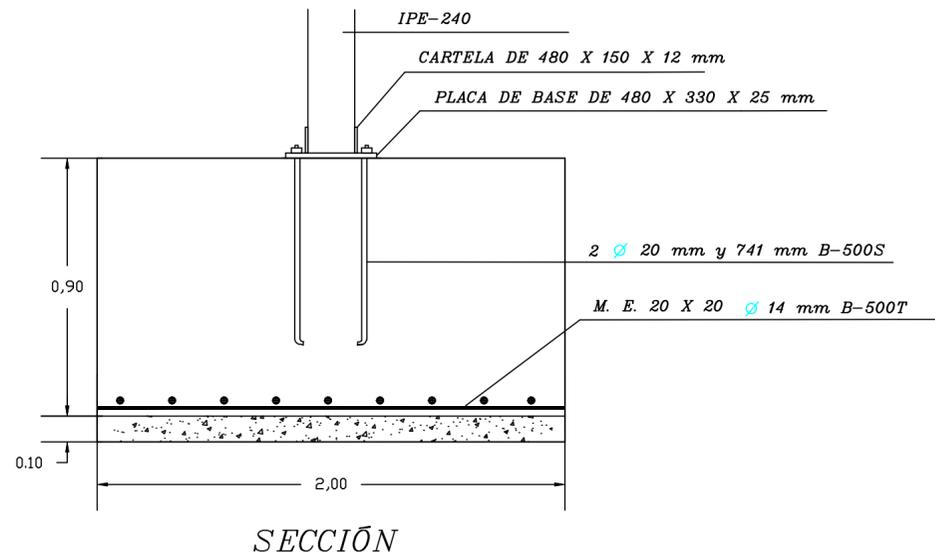


PLANTA DE CIMENTACIÓN

ESCALA 1:50

LEYENDA SANEAMIENTO	
	ARQUETA DE PASO DE 51 X 51 CM
	ARQUETA SIFÓNICA DE 63 X 63 CM
	COLECTOR ENTERRADO DE PVC φ 160 MM

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS PALENCIA)			
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS			
PROYECTO FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL			
PROYECTO DE PLANTACIÓN Y PUESTA EN RIEGO LOCALIZADO DE 14,40 ha DE PERAL EN CUBILLOS DEL SIL			
PLANO	PLANTA DE CIMENTACIÓN Y SANEAMIENTO		
ESCALA	1:2500000	EL ALUMNO	PLANO Nº
FECHA	AGO/2013	FDO. MIGUEL ÁNGEL ANDRADE BENÍTEZ	13



PLANTA SUPERIOR  
DETALLES ZAPATAS 1,3,5,7,9

PLANTA SUPERIOR  
DETALLES ZAPATAS 2,4,6,8,10

ESCALA 1:20

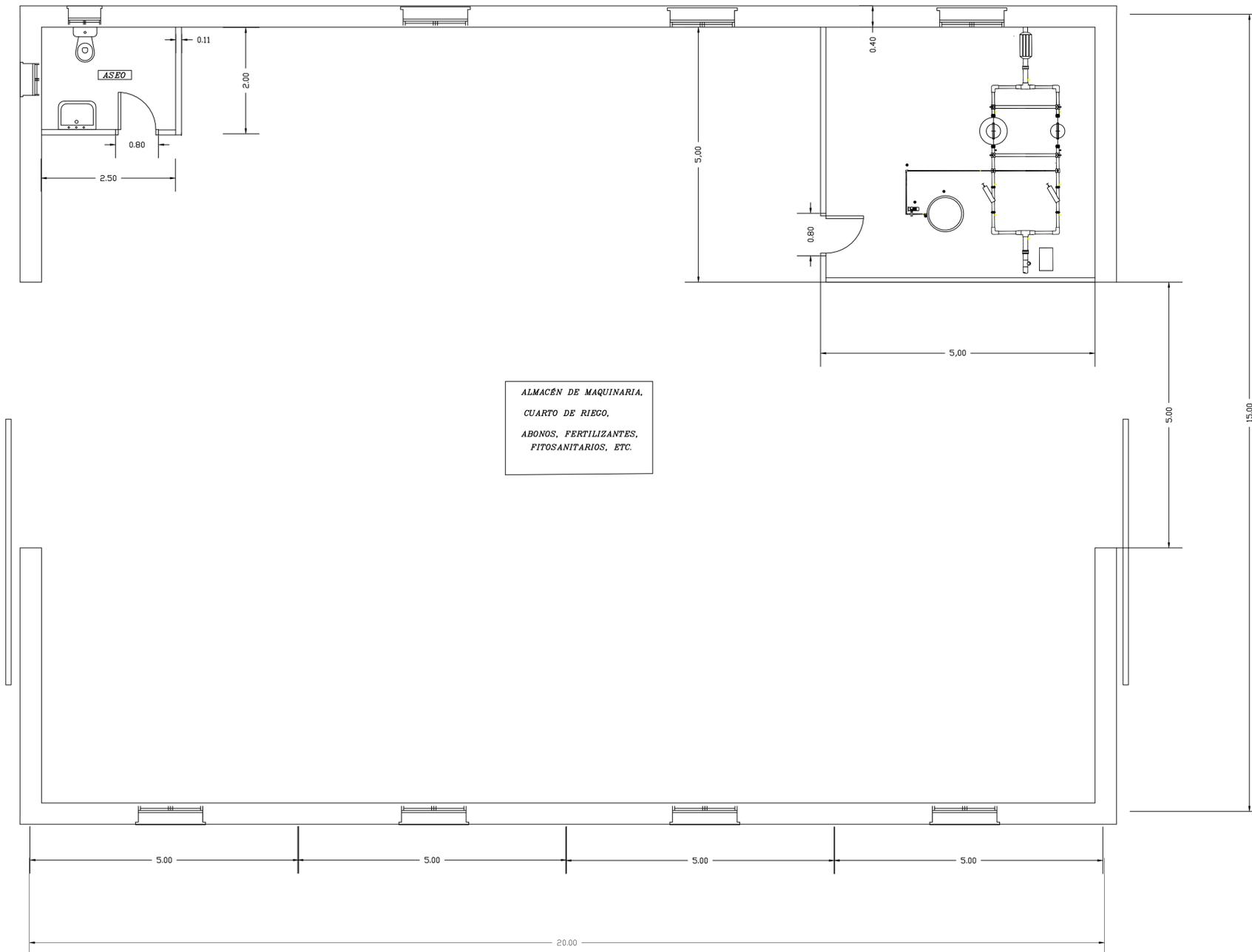
ESCALA 1:20

### CIMENTACIONES

CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN (EH-91)						
ELEMENTO	LOCALIZACION	ESPECIFICACION DEL ELEMENTO	NIVEL CONTROL	COEFIC.SEGURIDAD		
				$\gamma_c$	$\gamma_s$	$\gamma_m$
HORMIGON	igual toda la obra		Normal			
	cimentacion y muros	HA-25	Normal	1.6		
	pilares		Normal			
	vigas		Normal			
	losas y forjados	HA-25	Normal	1.6		
ACERO DE ARMADURAS	igual toda la obra		Normal			
	cimentacion y muros	B-500S	Normal		1.15	
	pilares		Normal			
	vigas		Normal			
	losas y forjados	B-550-T	Normal		1.15	
EJECUCION	igual toda la obra		Normal	1.5		
	cimentacion y muros		Normal	1.5		
	pilares		Normal			
	vigas		Normal			
	losas y forjados		Normal	1.5		

ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES						
TIPO DE HORMIGON	ARIDO A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST.CARACT.(N/mm <sup>2</sup> )	
	TIPO DE ARIDO	TAMANO MAX. EN MILIMETROS	CLASE	ASIENTO EN CONO ABRAMS	A LOS 7 DIAS	A LOS 28 DIAS
EN MASA HA-25	Machacado	40	CEM 1/32.5N			500
ARMADO HA-25	Machacado	40	CEM 1/32.5N	(3 a 7)±2 cm	22	500
LIMPIEZA HL-150	Machacado	40	CEM 1/32.5N			500

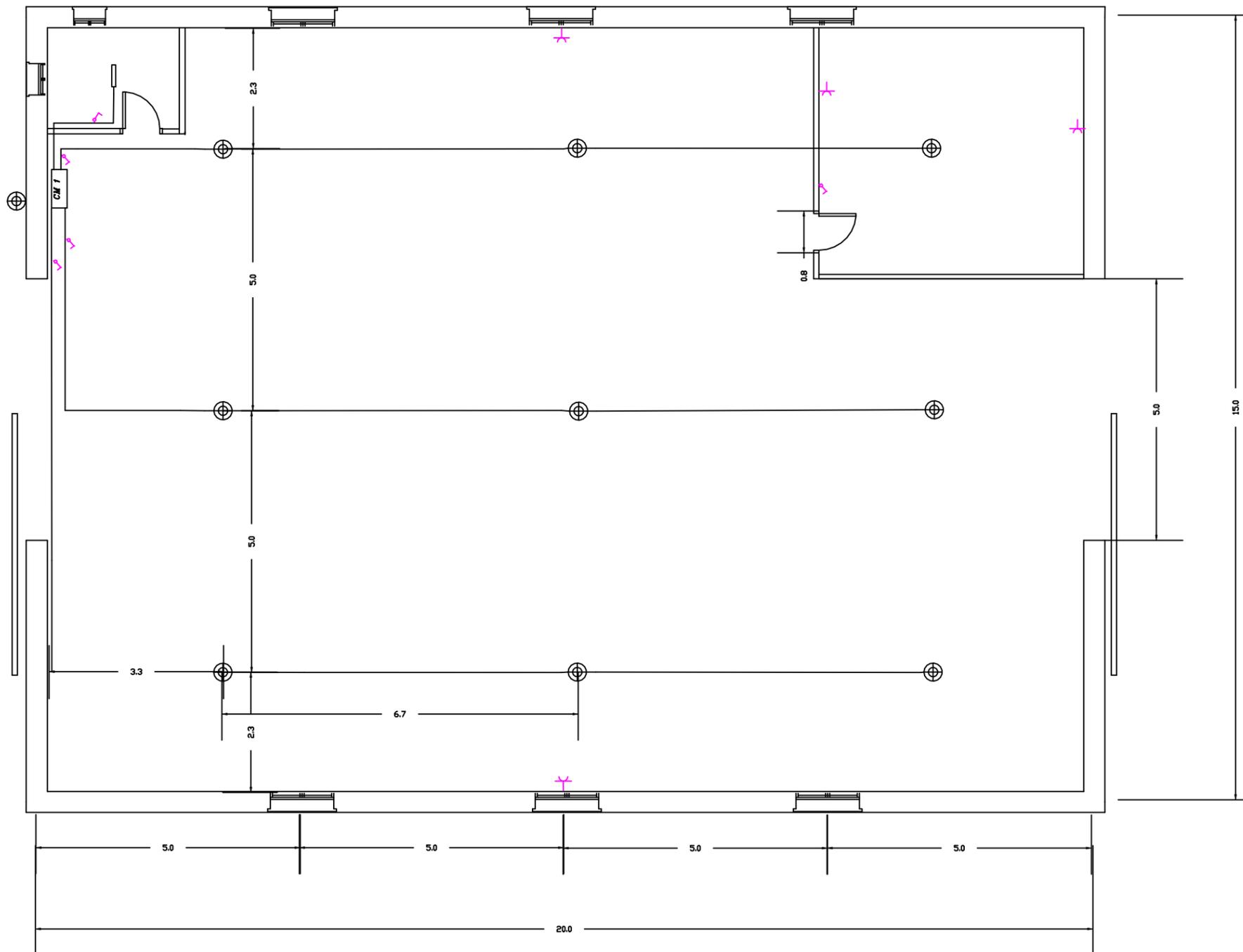
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS PALENCIA) ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS			
PROYECTO FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL			
PROYECTO DE PLANTACIÓN Y PUESTA EN RIEGO LOCALIZADO DE 14,40 ha DE PERAL EN CUBILLOS DEL SIL			
PLANO	DETALLES ZAPATAS		
ESCALA	1:20	EL ALUMNO	
FECHA	AGO/2013	FDO. MIGUEL ÁNGEL ANDRADE BENÍTEZ	
			PLANO Nº <b>14</b>



PLANTA DE DISTRIBUCIÓN GENERAL A COTA 0,5 m

ESCALA 1:50

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS PALENCIA)			
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS			
PROYECTO FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL			
PROYECTO DE PLANTACIÓN Y PUESTA EN RIEGO LOCALIZADO DE 14,40 ha DE PERAL EN CUBILLOS DEL SIL			
PLANO	PLANTA DE DISTRIBUCIÓN		
ESCALA	1:50	EL ALUMNO	PLANO Nº
FECHA	AGO/2013	FDO. MIGUEL ÁNGEL ANDRADE BENÍTEZ	15



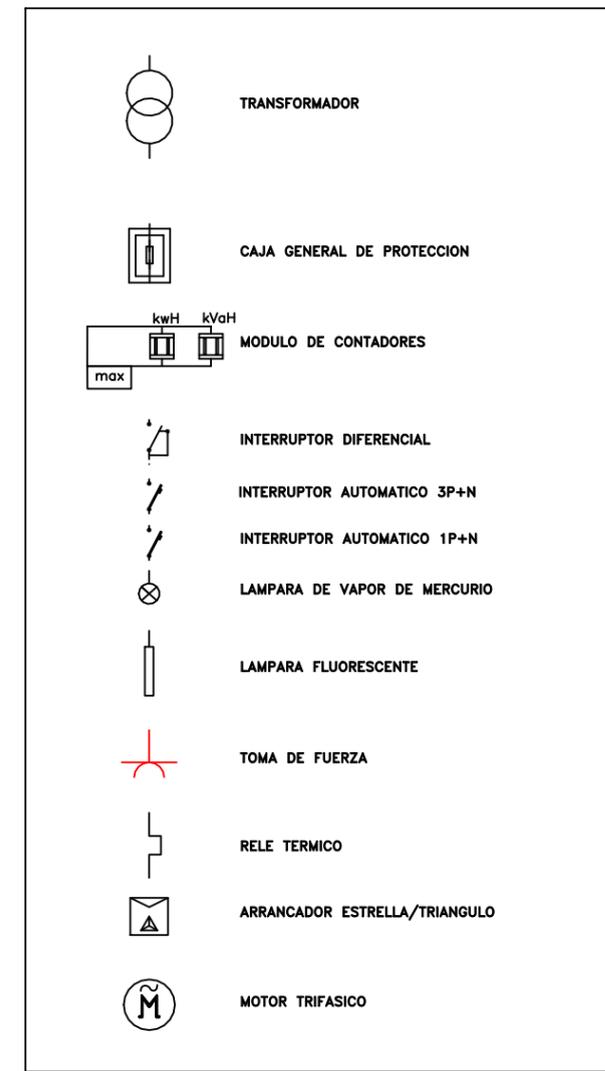
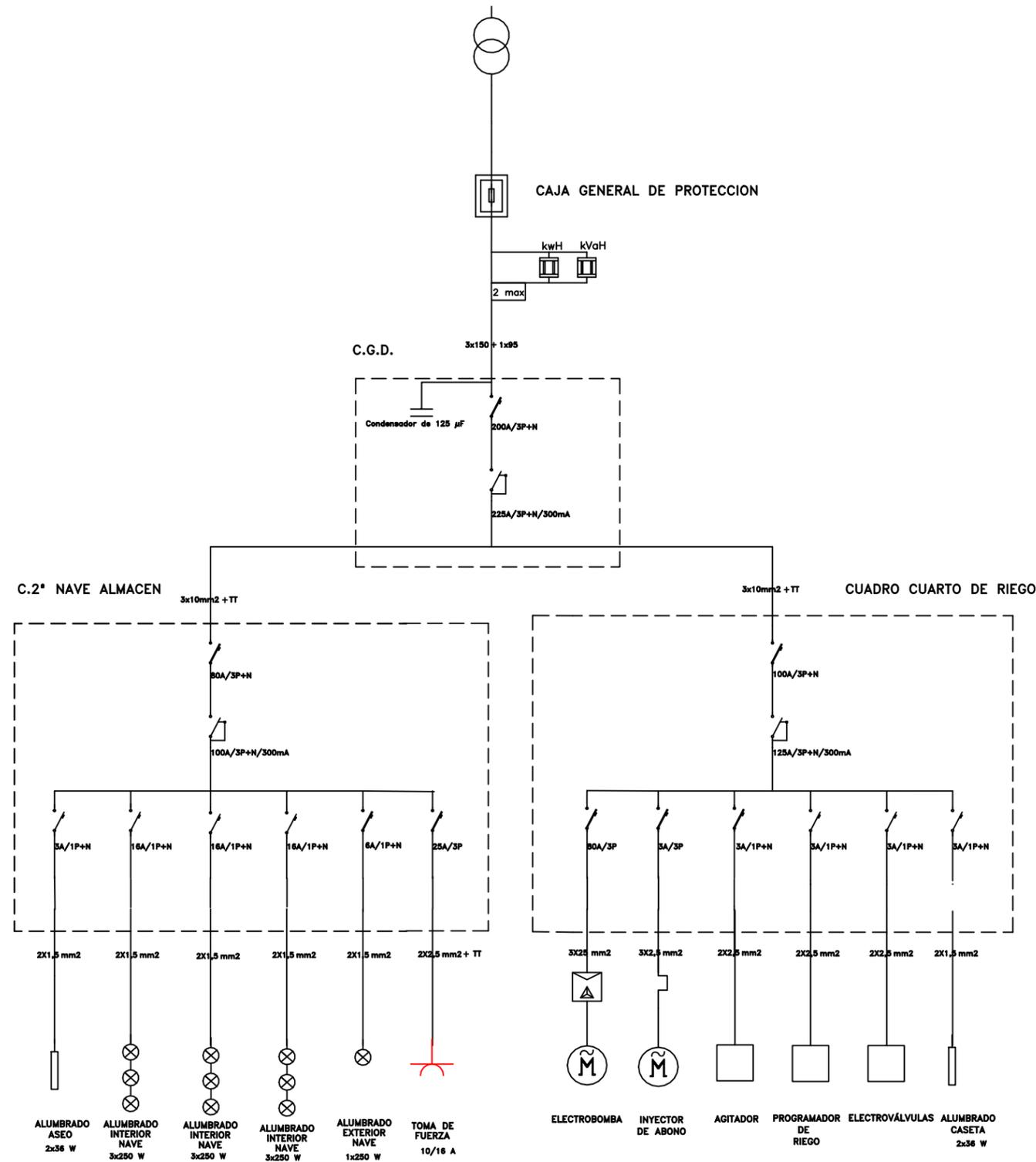
**LEYENDA**

	INTERRUPTOR
	FLUORESCENTE
	TOMA DE CORRIENTE
	LÁMPARA DE VAPOR DE MERCURIO

*INSTALACIÓN DE ALUMBRADO Y FUERZA*

ESCALA 1:50

<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS PALENCIA)</b>			
<b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS</b>			
<b>PROYECTO FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL</b>			
PROYECTO DE PLANTACIÓN Y PUESTA EN RIEGO LOCALIZADO DE 14,40 ha DE PERAL EN CUBILLOS DEL SIL			
<b>PLANO</b>	<b>PLANTA DE ALUMBRADO Y FUERZA</b>		
<b>ESCALA</b>	1:50	EL ALUMNO	<b>PLANO Nº</b>
<b>FECHA</b>	AGO/2013	FDO. MIGUEL ÁNGEL ANDRADE BENÍTEZ	<b>16</b>



<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS PALENCIA)</b>			
<b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS</b>			
<b>PROYECTO FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL</b>			
PROYECTO DE PLANTACIÓN Y PUESTA EN RIEGO LOCALIZADO DE 14,40 ha DE PERAL EN CUBILLOS DEL SIL			
<b>PLANO</b>	<b>ESQUEMA UNIFILAR</b>		
<b>ESCALA</b>	EL ALUMNO		<b>PLANO Nº</b>
<b>FECHA</b>	AGO/2013	FDO. MIGUEL ÁNGEL ANDRADE BENÍTEZ	<b>17</b>

# DOCUMENTO 3.

# PLIEGO DE CONDICIONES

## Índice pliego de condiciones

PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA RELATIVAS A LA EXPLOTACIÓN.....	3
Capítulo I: Normas generales.....	3
Capítulo II: Plantación.....	3
Capítulo III: Cultivo.....	4
Capítulo IV: Variedades.....	4
Capítulo V: Productos fitosanitarios.....	4
Capítulo VI: Fertilizantes.....	5
Capítulo VII: Maquinaria.....	6
Capítulo VIII: Mano de obra.....	7
Capítulo IX: Riego.....	7
Capítulo X: Obligaciones del encargado.....	7
Capítulo XI: Medición, valoración, liquidación y abono de las labores.....	8
PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA RELATIVO A LA OBRA CIVIL....	9
Capítulo I.- Consideraciones generales aplicables a la obra civil, riego e instalación eléctrica.....	9
1.-OBRA CIVIL.....	10
Capítulo I.- Movimientos de tierras.....	10
Capítulo II.- Cimentación y anclaje.....	12
Capítulo III.- Solera.....	16
Capítulo IV.- Estructura y cubierta.....	16
Capítulo V.- Albañilería.....	18
Capítulo VI.- Carpintería, cerrajería y pintura.....	20
Capítulo VII.- Varios.....	20
2.- RIEGO.....	21
Capítulo I.- Movimiento de tierras.....	21
Capítulo II.- Tuberías.....	23
Capítulo III.- Piezas especiales y equipo de bombeo.....	25
3.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	27
Capítulo I.- Líneas eléctricas y centro de transformación.....	27
Capítulo II.- Recepción de obra.....	29
Capítulo III.- Electrificación de las edificaciones.....	30

---

PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.....	31
Epígrafe I.- Derechos y obligaciones del contratista y del ingeniero director.....	31
Epígrafe II.- Organización del trabajo.....	33
Epígrafe III.- Materiales y medios auxiliares.....	34
Epígrafe IV.- Plazo de ejecución y recepciones.....	36
PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.....	38
Epígrafe I.- Base Fundamental.....	38
Epígrafe II.- Garantías y fianzas.....	38
Epígrafe III.- Trabajos por administración.....	38
Epígrafe IV.- Precios.....	40
Epígrafe V.- Abono de los materiales.....	42
PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.....	44
Epígrafe único.- Disposiciones generales.....	44

# PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

## PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA RELATIVAS A LA EXPLOTACIÓN.

### Capítulo I: Normas generales.

#### Artículo 1: Definición:

Las presentes normas de índole técnico particulares constituyen el conjunto de instrucciones, personal y especificaciones que, juntamente con las establecidas en los Pliegos, Normas, Instrucciones y Reglamentos oficiales vigentes, guardan relación con las obras proyectadas.

#### Artículo 2: Aspectos que regula.

Todos aquellos que se consideren necesarios por tener relación técnica, económica o social con la explotación sin cuyo exacto cumplimiento no se ven satisfechos los objetivos de la misma.

### Capítulo II: Plantación.

#### Artículo 1: Labores preparatorias.

Previamente a la plantación se llevará a cabo una labor de subsolado a toda la finca.

#### Artículo 2: Abonado.

La fertilización orgánica a aplicar será la calculada en el apartado de fertilización, siendo enterrada al realizar el desfonde.

#### Artículo 3: Marqueo.

Se señalarán las alineaciones principales procurando que sean lo más rectas posibles, con objeto de facilitar la mecanización del cultivo.

#### Artículo 4: Retrasos.

Si por cualquier circunstancia fuese necesario retrasar la plantación, se mantendrán los árboles enterrados en zanjas hasta una profundidad suficiente para que las raíces no sufran daños.

Si por alguna circunstancia los árboles al ser recibidos llegan con la corteza arrugada y las raíces secas, habrá que desembalarlos y sumergirlos completamente en agua 12, 24 o 36 horas, recubriéndolos con tierra después para lo que se colocarán en una zanja y se regarán a menudo.

#### Artículo 5: Marras.

Se realizará una revisión con el fin de ver las plantas que se han secado. Una vez señaladas estas se procederá a su reemplazo.

### **Capítulo III: Cultivo.**

#### Artículo 1: Labores.

Todas las labores de preparación del suelo, abonado, plantación, riego, recolección..., se llevarán a cabo conforme en lo expuesto en la Memoria y Anejos a la Memoria.

No obstante, si las condiciones lo requieren, el director de la explotación quedará facultado para introducir cualquier cambio, sin modificar sustancialmente lo expuesto en el presente proyecto.

#### Artículo 2: Análisis.

Cada cinco años se realizarán análisis foliares, de suelo y agua, con el objeto de corregir las dosis de abonado.

### **Capítulo IV: Variedades.**

#### Artículo 1: Variedades

Las variedades recomendadas en los Anejos, serán las que se utilicen en la explotación, o aquellas que a juicio del Director de la explotación, sean las adecuadas para las condiciones climáticas y edáficas de la finca.

#### Artículo 2: Plantones.

Los plantones deben llevar una etiqueta que indique el nombre del producto, la variedad de que se trata, que sea de un año de injerto... y la casa suministradora garantizará que el producto corresponde a las características que señala la etiqueta.

#### Artículo 3: Factura.

En toda factura de compra, se exigirá que figuren los datos reseñados en la etiqueta correspondiente.

### **Capítulo V: Productos fitosanitarios.**

#### Artículo 1: Productos.

Los productos fitosanitarios que se utilicen en la explotación, se deberán ajustar a las Normas de las Disposiciones Oficiales.

## Artículo 2: Envases y etiquetas.

Los productos deberán ser envasados, etiquetados y precintados, de tal forma que en la etiqueta conste el número de registro del producto, composición química del mismo, así como la riqueza en los elementos útiles.

## Artículo 3: Facturas

En las facturas irán consignados todos los datos de las etiquetas.

## Artículo 4: Registro

No se utilizarán productos no aprobados por el Registro Oficial.

## Artículo 5: Manejo

Con respecto al manejo del producto se seguirán las instrucciones presenciadas en la etiqueta.

Si los productos fuesen tóxicos se proveerá a los obreros con guantes, gafas y mascarillas protectoras.

Antes y después de la utilización de cada producto, se limpiarán cuidadosamente las mangueras, boquillas..., de las distintas máquinas utilizadas.

## **Capítulo VI: Fertilizantes.**

### Artículo 1: Fertilizantes utilizados

Los productos fitosanitarios que se utilicen en los tratamientos de los cultivos de la explotación deberán ajustarse a las normas establecidas en las Disposiciones Oficiales y estar debidamente en equipo de Plagas de la dirección General de Agricultura.

### Artículo 2: Riqueza

La riqueza de los elementos nutritivos vendrá especificado de la siguiente forma:

- a) Para abonos nitrogenados, nitrógeno nítrico o amoniacal.
- b) Para abonos fosfóricos,  $P_2O_5$  soluble en agua y nitrato amónico.
- c) Para abonos potásicos,  $K_2O$ .

En los abonos complejos la riqueza vendrá dada por su fórmula de tres números que indicarán los contenidos de nitrógeno, anhídrido fosfórico y óxido potásico.

### Artículo 3: Etiquetas

En las etiquetas de los envases vendrá especificada la clase, peso neto, riqueza de los elementos fertilizantes útiles y dirección de las Entidades que los elabora.

### Artículo 4: Facturas

En las facturas se especificará todo lo descrito en las etiquetas, al igual que el peso total de la partida.

### Artículo 5: Mezclas

La mezcla y distribución de abono se hará bajo las recomendaciones técnicas concernientes al caso, y con el control de personas especializadas.

### Artículo 6: Almacenamiento

Se almacenará de tal forma que conserven intactas sus propiedades, con el cuidado de no contaminar los productos destinados al consumo humano o animal.

### Artículo 7: Dosis.

Se aplicarán las dosis recomendadas en el Anejo correspondiente, siempre y cuando los nuevos análisis de suelo no varíen sustancialmente la cantidad de elementos nutritivos existentes en el suelo, quedando el director de la explotación frentado para cualquier rectificación.

## **Capítulo VII: Maquinaria.**

### Artículo 1: Características

Las características de la maquinaria serán esencialmente las necesarias en el Anejo correspondiente, quedando facultado el director de la explotación para cualquier cambio siempre que dicha variación no altere de modo sustancial lo reseñado en el presente proyecto.

### Artículo 2: Averías

Las averías de la maquinaria alquilada correrán a cargo del propietario.

### Artículo 3: Cuidados

La maquinaria de la explotación no será empleada en trabajos que no sean adecuados.

Se engrasarán todas las piezas que lo requieran y los días de lluvia o reposo se efectuará una cuidadosa revisión.

Las piezas dedicadas a la maquinaria se protegerán, cuando no se utilicen de la humedad, polvo...

#### Artículo 4: Seguridad

Los obreros deberán trabajar en las condiciones de máxima seguridad en cuanto al uso de la maquinaria.

Después de la utilización de las distintas máquinas al final de la temporada, se hará una revisión completa dejándola en el mejor estado posible para su utilización posterior.

Se llevará un fichero de las distintas averías y repuestos de cada máquina para poder seguir mejor su vida.

### **Capítulo VIII: Mano de obra.**

#### Artículo 1: Contratación

La contratación, salarios, seguros..., se ajustará a la legislación vigente y a los convenios colectivos en su caso.

El contrato del personal fijo será por escrito, haciendo constar salarios, período de vacaciones, incentivos... Tendrá una duración determinada y se modificará por acuerdo de ambas partes.

El personal eventual se contratará por el encargado, conforme a las costumbres locales.

### **Capítulo IX: Riego.**

#### Artículo 1:

Los riegos se darán según el Anejo correspondiente, al igual que las dosis empleadas en él.

En condiciones excepcionales, se podrá variar la dosis o el número de riegos, quedando facultado el Director de la explotación para ello.

Existirán en la explotación las piezas de reposición más frecuentes, al igual que las herramientas necesarias, para que no se interrumpa el riego por dicha razón.

Se asegurará la conservación del equipo de riego, presentándole especial atención al material que quede a la intemperie.

### **Capítulo X: Obligaciones del encargado.**

#### Artículo 1:

Es misión del encargado de la explotación frutal vigilar al personal de la misma con el fin de que todas las labores y demás operaciones agrícolas se efectúen correctamente en cuanto a época, esmero en su realización...

El encargado atenderá la realización de la poda, el riego, así como operaciones en las que se necesite un especialista. Atenderá cuantas órdenes le sean comunicadas por el propietario.

En caso de que, a juicio del propietario, alguna labor no fuera correctamente ejecutada por el encargado o personal a sus órdenes, será el encargado la persona responsable de que se vuelva a ejecutar hasta la plena satisfacción del propietario.

Artículo 2:

Es obligación del encargado conocer la forma de llevar a cabo todas las labores con el fin de poder dar las órdenes pertinentes al personal empleado.

Artículo 3:

El encargado poseerá una copia de las labores, jornales, estudio económico,... que se insertan en el presente Proyecto, así como las condiciones del presente pliego.

Artículo 4:

Es misión del encargado la medición de las labores de cultivo al final de cada jornada. Anotará estas mediciones y la labor realizada en el cuadro correspondiente.

## **Capítulo XI: Medición, valoración, liquidación y abono de las labores.**

Artículo 1:

Durante la época de recolección de la fruta, el encargado anotará el total de kilos ingresados en la recogida.

Artículo 2:

Los jornales se devengarán los sábados de cada semana por el encargado. Para las labores eventuales empezadas entre semana se liquidarán al día siguiente de su finalización. El encargado dará cuenta semanalmente al propietario del pago de jornales.

Artículo 3:

Se cumplirán todas las disposiciones legales vigentes emanadas del Ministerio de Trabajo en materia laboral.

## PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA RELATIVO A LA OBRA CIVIL

### Capítulo I.- Consideraciones generales aplicables a la obra civil, riego e instalación eléctrica.

#### Artículo 1.- Replanteos.

Replanteo preliminar: Efectuada la adjudicación, el Ingeniero Director o técnico que le represente llevará a cabo sobre el terreno un replanteo previo de la obra y de sus distintas partes, en presencia del contratista o de un representante del mismo legalmente autorizado.

Replanteo definitivo: Efectuadas las instalaciones previas de la obra, procederá el Ingeniero Director al replanteo general con arreglo a los planos de la obra. El contratista deberá facilitarle el material y personal auxiliar necesario para este fin.

Comprobación del replanteo: Efectuada la adjudicación de la contrata por el Ingeniero Director en presencia del contratista o persona legalmente autorizada, se procederá a la comprobación obre el terreno del replanteo fundamental de las obras, extendiéndose un acta por triplicado que firmarán Ingeniero y contratista, en el que harán constar si el citado replanteo corresponde a los planos del Proyecto o precisa derivación. Será cuenta del contratista los gastos de comprobación del replanteo.

#### Artículo 2.- Programa de trabajo.

En un plazo de 15 días a la firma del Acta de comprobación del replanteo, que habrán firmado el Ingeniero Director y el Contratista, éste presentará el programa de trabajo de las obras, que incluirá los siguientes datos:

- Fijación de las clases de obra que integran el proyecto, así como el volumen de las mismas.
- Determinación de los medios necesarios (equipo, instalaciones y materiales), con expresión de sus rendimientos medios.
- Estimación en cifras y calendario de las plazas parciales de las diversas clases de obra.
- Valoración parcial y acumulada de la obra, programada sobre la base de los precios unitarios de adjudicación.
- Representación gráfica de las diversas actividades en un gráfico de barras o un diagrama de espacios de tiempo.

Artículo 3.- Equipo necesario para la ejecución de las obras.

Con independencia de las condiciones particulares específicas que se exigen a los equipos necesarios para ejecutar las obras, todos los equipos que se empleen deberán estar disponibles con la suficiente antelación al comienzo de la unidad de obra para la que están destinados, con el fin de que el Ingeniero Director los pueda inspeccionar en todos sus aspectos, incluso en el de su potencia y rendimiento, que deberán ser adecuados para la realización de los trabajos que han sido programados dentro del plazo previamente acordado.

Después de haber sido aprobado por el Ingeniero Director un equipo, deberá mantenerse en todo momento en condiciones idóneas de trabajo, haciendo las reparaciones oportunas. Si durante la ejecución de las obras se observase que el equipo aprobado no es el idóneo por las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, se le sustituirá por otro que sí lo sea.

Artículo 4.- Control de calidad en las obras.

El Ingeniero Director ejecutará los ensayos que estime oportunos para el control de calidad de las obras, siendo de cuenta del Contratista cuantos gastos se originen por este motivo.

El Ingeniero o sus representantes autorizados tendrán acceso a cualquier parte del proceso de ejecución de obras, incluso a las que se realicen fuera del área de construcción, dando el Contratista toda clase de facilidades.

Artículo 5.- Transporte y acopio de materiales.

El transporte de materiales hasta los lugares de acopio o de empleo se efectuará en vehículos mecánicos adecuados para cada clase de material que, además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte, estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en obra, y de forma que se facilite su inspección.

El Ingeniero Director podrá ordenar, si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran.

## **1. OBRA CIVIL**

### **Capítulo I.- Movimientos de tierras.**

Artículo 1.- Replanteos.

Los cimientos serán replanteados con todo esmero, ciñéndose a lo establecido en los planos.

Se colocarán en el terreno señales y referencias, cuya vigilancia y conservación correrá a cargo del Contratista.

Artículo 2.- Excavación de cimientos.

La excavación se efectuará por medios mecánicos, dejándolos perfectamente recortados, y los fondos nivelados horizontalmente. Las zanjas quedarán asimismo perfectamente limpias.

Las cimentaciones deberán profundizarse hasta encontrar el terreno firme. Si en los documentos del Proyecto se señalase una profundidad determinada, el Contratista estará obligado a llegar a la profundidad que estimase necesario el Ingeniero Director, si en todas o en parte de las zanjas no se encontrase el firme al llegar a la cota señalada en el Proyecto.

Artículo 3.- Excavación en explanación.

Este trabajo consiste en todas las operaciones de movimiento de tierras, remoción, excavación y evacuación del terreno, ajustándose a los planos.

Primeramente se ejecutará el despeje y desbroce del terreno en la excavación. El destino de los materiales será fijado por el Ingeniero Director de las obras, que podrá ser para formación de terraplenes, rellenos, etc. En la ejecución están incluidas las entibaciones, agotamientos perfilados y refino de curvas, taludes y fondo de excavación. A estas operaciones se las llama operaciones complementarias.

Artículo 4.- Reposición del terreno excavado.

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigón, deberán ser extendidas si el propietario del terreno lo autoriza, o retiradas a vertedero en caso contrario, todo lo cual corre a cargo del Contratista.

Serán de cuenta del contratista las entibaciones y acodalamiento que fueran necesarios para la sujeción de las tierras. Incumbe al contratista el desagüe de las zanjas o terrenos en que, por efecto de la lluvia o filtraciones fuese necesario proceder al agotamiento, con el fin de efectuar las obras en buenas condiciones.

Artículo 5.- Medición y abono de las excavaciones.

Las excavaciones se medirán por diferencia entre perfiles tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y finales, tomados después de concluidos.

Se abonarán por m<sup>3</sup>. a los precios marcados en el cuadro de precios del Proyecto.

No se considerarán los desmoronamientos.

## Capítulo II.- Cimentación y anclaje.

### Artículo 1.- Replanteos.

Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las secciones fijadas por el Ingeniero Director, y el Contratista será el encargado de que se excaven de acuerdo con lo preceptuado en el Capítulo de movimiento de tierras.

La cota de profundidad será la prefijada por el Ingeniero Director en los planos, o la que éste ordene con posterioridad, a la vista y condiciones del terreno excavado.

El Contratista no comenzará las obras a que se refieren los replanteos, sin previa autorización del Ingeniero Director.

### Artículo 2.- Reconocimiento previo.

Excepto en los casos en que el Ingeniero Director conozca, mediante una previa y adecuada información, cuales son las características del terreno sobre el cual se va a edificar, es preciso el reconocimiento previo del terreno por el Ingeniero Director, que debe hacerse con anterioridad al estudio del Proyecto o antes de iniciarse los trabajos en la obra que aquel va a dirigir, sin que ello pueda ser objeto de certificación o abono especial.

### Artículo 3.- Calicatas o pozos de sondeo.

Siempre que sea posible, y así lo ordene el Ingeniero Director, se efectuará el reconocimiento del terreno por medio de calicatas o pozos de sondeo, de forma que permitan la observación directa de sus distintas capas.

### Artículo 4.- Resistencia del terreno.

La resistencia de los terrenos se determinará experimentalmente, empleando los medios o procedimientos que ordene el Ingeniero Director al Contratista, quien preparará en las debidas condiciones todo lo que sea preciso para llevar a cabo el ensayo de determinación de dicha resistencia.

La superficie del terreno sobre la que ha de aplicarse la carga para hallar la resistencia a compresión, es conveniente que sea única y de extensión superficial 0,5 a 1 m<sup>2</sup>., con objeto de obtener la mayor exactitud posible en los datos buscados.

### Artículo 5.- Presiones admisibles en el terreno.

En caso de no disponer de estudios previos del suelo, se podrá tomar como datos medios los aparecidos en las normas NBE-AE 88.

### Artículo 6.- Cota mínima de enrase de las cimentaciones.

La base de fundación de muros no podrá establecerse en ningún caso a menos de 30 cm de profundidad de la cota de la solera de éstos.

Artículo 7.- Limpieza, apisonado y nivelación de los fondos.

Antes de hacer el hormigonado, el Contratista procederá a la limpieza y ligero apisonado de la capa de asiento de la cimentación, a la vez que la nivelará perfectamente, procediendo después a la ejecución de los cimientos, que se apoyarán siempre en terrenos horizontales.

Artículo 8.- Características del hormigón.

Se emplearán los tipos de hormigón que figuran en los cálculos, caracterizándose por su dosificación, aglomerante y destino de obra.

La tolerancia de dichas dosificaciones será la que figura recomendada en la vigente instrucción para el proyecto y ejecución de las obras de hormigón.

La consistencia del hormigón será la que en cada caso determine el Ingeniero Director.

Las clasificaciones de áridos y agua que figuran en el Proyecto deberán supervisarse por el Ingeniero Director, con objeto de obtener la suficiente capacidad de resistencia.

Artículo 9.- Hormigonado.

En la ejecución de las obras de hormigón en masa se cumplirán las siguientes condiciones:

1.- El hormigón que se empleará habrá sido hecho inmediatamente antes, sin admitir hormigones que lleven tiempo amasados. Se procurará que la hormigonera no esté alejada del sitio donde se vaya a utilizar.

2.- Se batirá con medios que no den lugar a que el mortero se acumule en la parte de la masa, dejando sin ésta a las piedras. Siguiendo este mismo fin, se evitará el vertido de hormigones desde una altura excesiva.

3.- Las superficies sobre las cuales hayan de echarse los hormigones estarán limpias y humedecidas, sin agua sobrante.

4.- Los moldes y encofrados serán lo suficientemente impermeables para que no tengan lugar escapes de mortero de cemento por las juntas, y lo bastante resistentes para que no se produzcan flexiones o deformaciones que alteren sensiblemente la forma objeto del molde.

5.- Se empleará hormigón bastante fluido para conseguir un relleno del hueco que le estará destinado. Sin embargo, el Ingeniero Director podrá autorizar el empleo de hormigón seco que será apisonado de manera tal que refluya ligeramente agua a la superficie.

6.- Las capas o tongadas tendrán como máximo un espesor de 20 cm Siempre que sea posible se harán las capas sucesivas de una sola vez. En macizos de reducido volumen se hará echando la masa de una sola vez. Las superficies que han de aparecer a la vista quedarán lisas, regulares y sin huecos o rugosidades, con el fin

de evitar accidentes que podrían afectar a su conservación. El momento oportuno para retirar los moldes será aquel en que la obra quede perfectamente sólida.

Artículo 10.- Calidad de las cimentaciones.

El Ingeniero Director podrá ordenar la ejecución de probetas de hormigón de forma cilíndrica, de 15 cm de Ø y 30 cm de altura, con objeto de hacer ensayos de compresión. El Contratista tomará a su cargo las obras de hormigón ejecutadas con insuficiente calidad.

Artículo 11.- Agua.

El agua a utilizar en la elaboración de morteros y hormigones, así como en los lavados de arenas, gravas y fábricas, deberá cumplir las condiciones impuestas por el Artículo sexto del Capítulo segundo de la Instrucción para el proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en masa o armado, aprobada por Real Decreto 1039/1991, de 28 de junio, sin necesidad de ensayos previos, todas aquellas aguas que por sus características físico-químicas sean consideradas potables.

Salvo justificación especial demostrativa de que no se alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al mortero u hormigón, se rechazarán las aguas que no cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- 1.- Grado de acidez (pH) comprendidos entre 6 y 9.
- 2.- Sustancias solubles en cantidad igual o inferior a 15 gramos por litro, equivalente a 15000 p.p.m.
- 3.- Ión Cloro en proporción igual o inferior a 6 gramos por litro, equivalente a 6.000 p.p.m. para los hormigones armados, y 18 gramos por litro, equivalente a 18.000 p.p.m. para los hormigones en masa y morteros que no hayan de estar en contacto con armaduras o elementos metálicos.
- 4.- Glúcidos (azúcares o carbohidratos) ni aún en cantidades mínimas.
- 5.- Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad inferior a 10 gramos por litro, equivalente a 1.000 p.p.m.

El Ingeniero Director podrá hacer más restrictivas las limitaciones relativas a las sustancias disueltas, en el caso de que, aún con las anteriores limitaciones, apareciesen afloramientos en el hormigón.

Se analizarán obligatoriamente las aguas no potables a utilizar en hormigones antes de su empleo, para comprobar su idoneidad, de acuerdo con todo lo anterior. Cuando los resultados obtenidos estén peligrosamente próximos a los límites previstos, cuando cambie la procedencia del agua, y en general siempre que el Ingeniero Director lo estime oportuno, se repetirán los mencionados análisis, actuándose en consecuencia, sin que el Contratista tenga derecho a percepciones adicionales en el caso de verse obligado a variar el origen del suministro.

#### Artículo 12.- Cemento.

En todos los casos se empleará cemento Portland CEM I-32,5N, que deberá cumplir las condiciones exigidas en el vigente Pliego de Condiciones para la Recepción de Conglomerados Hidráulicos RC 08, aprobada por Real Decreto 956/2008 de 6 de Junio, así como en la Instrucción del hormigón estructural. E.H.E.-08, aprobada por Real Decreto 1247/2008, 18 de Julio de 2008.

El cemento se recibirá en obra en los mismos envases en que fue expedido en fábrica, y se almacenará en lugar ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad del suelo y paredes.

#### Artículo 13.- Arenas.

Serán limpias, silíceas, exentas de todo material terroso o fangoso de material orgánico. La humedad no será mayor a un décimo de su peso, y no tomarán cuerpo al apretarlas. El Ingeniero Director o aquel en quien éste delegue podrá obligar a su lavado si no se cumpliesen las condiciones anteriores.

Se admitirá como diámetro el de 3 mm para morteros y hormigones, y de 1 mm las destinadas a enlucidos.

Será preferible la arena que tenga superficie áspera y de origen cuarzoso, desechando al de procedencia de terrenos que contenga mica o feldespato.

#### Artículo 14.- Áridos.

Se emplearán áridos machacados procedentes de cantera. Las dimensiones máximas de éstos se especifican en el Proyecto, para cada tipo de hormigón. En ningún caso se emplearán áridos cuya dimensión mayor sea superior a la mitad del espesor de la fábrica para la que se emplee.

Estarán exentos de tierra y materia orgánica.

En la piedra para hormigones se observarán prescripciones distintas según la calidad y destino del hormigón. En todos los casos, la grava antes de ser partida, o la roca de procedencia, deberán tener una resistencia superior en un 100% a la exigencia del hormigón.

En ningún caso la piedra deberá proceder de rocas atacables por los agentes atmosféricos.

#### Artículo 15.- Hormigón armado.

La dosificación del hormigón, sección, armado y colocación de las armaduras metálicas, se ajustarán a los planos y demás documentos del Proyecto, así como a las órdenes del Ingeniero Director.

#### Artículo 16.- Medición y valoración de hormigones.

Se medirán por metro cúbico de obra ejecutada. Al volumen total obtenido se le aplicará el precio por metro cúbico contratado, según cuadro de precios del Proyecto,

donde se considerarán incluidas todas las partidas que se precisen para dejar los cimientos totalmente ultimados.

En las cimentaciones de hormigón en masa y armado que requieran se encofradas, el encofrado se medirá por m<sup>2</sup>., aplicándose el precio por m<sup>2</sup>. del encofrado correspondiente, al total de la superficie que se haya empleado.

### **Capítulo III.- Solera.**

#### Artículo 1.- Replanteos.

Se aplicará lo especificado para capítulos anteriores.

#### Artículo 2.- Materiales.

La solera estará constituida por una capa de árido machacado de 20 cm de espesor, sobre la que se colocan 1 o varias capas de hormigón, en masa o armado, de acuerdo a los planos y demás documentos del Proyecto.

Las características de los materiales que la constituyen serán las mismas que las expresadas en el Capítulo III.

Una vez concluida la ejecución, las superficies deberán quedar lisas, regulares y sin huecos o rugosidades, con el fin de evitar accidentes.

#### Artículo 3.- Medición y valoración.

Las mediciones se expresarán en m<sup>2</sup>., haciendo una primera medición en planos, expresando la superficie prevista una vez fijado el espesor y descontados los elementos constructivos ajenos a la unidad, y una segunda medición en obra ejecutada, expresando la superficie real ejecutada una vez descontadas las unidades ajenas.

A la superficie total obtenida se le aplicará el precio por m<sup>2</sup>. contratado, según cuadro de precios del Proyecto.

### **Capítulo IV.- Estructura y cubierta.**

#### Artículo 1.- Aceros.

El acero, tanto en redondos como en laminado, será de primera calidad, exento de grietas, escorias y otros defectos, flexible, y en ningún caso quebradizo.

Su espesor será uniforme y resistirá una fatiga mínima de 275 N/mm<sup>2</sup>.

Las barras no presentarán en ningún punto de su sección restricciones superiores al 2,5%.

Todos los perfiles y piezas auxiliares de empleo o acoplamiento se ajustarán a las prescripciones contenidas en la instrucción sobre estructuras metálicas.

Artículo 3.- Medición y valoración de materiales metálicos.

Los materiales de acero, tanto en redondos como laminado, se medirán al peso, y se abonarán de acuerdo con las tablas de precios del Proyecto.

Artículo 4.- Material de cubierta.

El material de cubierta empleado será chapa de acero lacada, según anejos constructivos, incluyendo accesorios y elementos necesarios para su fijación a la estructura de cubierta.

La cumbrera será del mismo material según recomendaciones del fabricante, con junta de estanqueidad.

Artículo 4.- Características de las chapas.

Las chapas deberán ser impermeables y no heladizas. No presentarán grietas ni fisuras. La cara destinada a estar expuesta a la intemperie será lisa. Las placas y piezas llevarán una marca legible e indeleble, que permita reconocer el origen de fabricación.

Los materiales de equipo de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, así como las correspondientes normas y disposiciones vigentes, relativas a la fabricación y control industrial, o en su defecto, las normas UNE e ISO correspondientes:

Cuando el material llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

Artículo 5.- Montaje.

Las placas se unirán a las correas de la estructura de cubierta mediante sujeción con tornillos autorroscantes y arandelas, tal como recomienda el fabricante.

Para realizar los taladros de las placas se utilizarán medios mecánicos. El diámetro del taladro será como máximo 2 mm mayor que el diámetro del accesorio para la fijación, y siempre estarán situados en la parte alta de las ondulaciones.

Artículo 6.- Condiciones de seguridad en el trabajo.

Se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve o viento superior a 50 Km/h.; en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que pueden desprenderse. Se extremarán las precauciones al trabajar cerca de líneas de corriente eléctrica.

Será obligatorio el uso de cinturón de seguridad, sujeto por medio de cuerda o anillas de seguridad.

Se tendrá especial cuidado en el asiento de la base de escaleras dispuestas para el acceso a la cubierta, no debiendo empalmarse unas con otras.

Se utilizará calzado apropiado en función de las condiciones climatológicas, no debiendo tener las suelas partes metálicas, para lograr un perfecto aislamiento eléctrico.

Toda placa superior a 1,5 m de longitud deberá ser manejada por dos hombres.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación en la Ordenación General de Seguridad y Salud en las obras.

#### Artículo 7.- Mantenimiento.

Para la inspección o trabajos de reparación en la cubierta, es necesario disponer tablonos o pasarelas que permitan el paso de los operarios, de forma que éstos no pisén directamente sobre las placas.

Los operarios irán provistos de cinturón de seguridad, que irán anclando en las anillas de seguridad situadas en los faldones.

En general no se recibirán sobre la cubierta elementos que la perforen o dificulten su desagüe, y en todo caso se tomarán las precauciones para evitar la falta de estanqueidad.

Cada 5 años como máximo, o si se observara un defecto de estanqueidad o de sujeción, se revisará la cubierta, reparando los defectos observados, con materiales análogos a la construcción original.

Cada año, coincidiendo con el final de la época más seca, se procederá a la limpieza de hojarasca y tierras.

#### Artículo 8.- Medición y valoración.

La medición de las placas de cubierta se realizará en m<sup>2</sup>. En todos los casos irán incluidos los solapamientos, así como las partes proporcionales de elementos de fijación.

La valoración se efectuará aplicando los precios unitarios de las tablas de precios a las unidades constructivas empleadas, expresadas en m<sup>2</sup>.

### **Capítulo V.- Albañilería.**

#### Artículo 1.- Bloques de hormigón hueco.

El cerramiento se efectuará con bloques de hormigón hueco tipo prefalco, piezas en forma de paralelepípedo rectangular de dimensiones 20 x 20 x 40 cm, constituidos por un conglomerado de cemento y un árido natural o artificial, ligero. Se suministrarán a la obra con una resistencia a compresión no inferior a 40 kg/cm<sup>2</sup>, y una absorción de agua no superior al 10%. El peso del bloque no será superior a 30 kg.

Los bloques no presentarán grietas, deformaciones, alabeos ni desconchado de aristas.

Para su colocación, una vez efectuado el replanteo, se asentará la primera hilada sobre capa de mortero, y se colocarán aplomadas y arriostradas a una distancia máxima de 4 m, y en todas las esquinas quiebros y mochetas. Las restantes hiladas se asentarán con juntas alternadas y tensadas a nivel. No se utilizarán piezas inferiores a medio bloque.

Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie en contacto con el mortero.

#### Artículo 2.- Morteros.

Los morteros utilizados serán mezclas de arena, cemento y agua, formando una masa capaz de endurecerse con el aire, adheriéndose fuertemente a los materiales que une.

El cemento utilizado en todos los casos será Portland CEM I-/32,5N.

La riqueza en cemento de los distintos morteros dependerá de la clase de obra a realizar. En general, para asentado de bloques, enfoscados, enlucidos y revocos se empleará mortero de cemento de dosificación 1:6, para enfoscado y enlucido del depósito de aspiración se emplearán morteros muy ricos, como se especifica en el Proyecto.

El mortero se asentará sobre la superficie de asiento del bloque en un espesor de 1 cm Se recogerán las rebabas de mortero al asentar el bloque y se aplicarán sobre las grietas entre bloques.

#### Artículo 3.- Productos de adición para morteros y hormigones.

Podrán utilizarse todo tipo de productos de adición en la fabricación de morteros y hormigones previa autorización del Ingeniero Director, y siempre que la sustancia agregada, en las proporciones previstas, produzca el efecto deseado sin perturban inadecuadamente las características del mortero y hormigón, en su caso, sin peligro para las armaduras. Cumplirá las condiciones de la EH-08 y la RC-08.

#### Artículo 4.- Ladrillos.

Los ladrillos empleados estarán formados por buena tierra, bien trabajada, que no contenga más del 8% de arena. Será hueco doble. Estará perfectamente cortado y moldeado, muy bien cocido y producirá al golpearlo una sonoridad clara. No presentará grietas, alabeas ni calibaches.

#### Artículo 5.- Medición y valoración.

Las obras de albañilería se medirán en m<sup>2</sup>., y se abonarán aplicando los precios de los cuadros de precios del Proyecto a la superficie efectuada.

## **Capítulo VI.- Carpintería, cerrajería y pintura.**

### **Artículo 1.- Puertas y ventanas.**

Las puertas y ventanas serán de la clase, forma y dimensiones que se detallan en el Proyecto, pudiendo ser modificadas por el Ingeniero Director, valorándose en tal caso por los precios unitarios correspondientes.

Su fijado a la obra civil se efectuará de acuerdo a las instrucciones dadas por el fabricante, con la supervisión del Ingeniero Director. No se colocarán si se observasen anomalías, tanto en puertas o ventanas como en cercos, que deben estar perfectamente aplomados. Los herrajes y elementos accesorios deben ser de primera calidad.

### **Artículo 2.- Vidrios.**

Serán claros, diáfanos y de espesor uniforme. Serán inatacables por los ácidos, a excepción del fluorhídrico. No presentarán manchas, burbujas ni otros defectos.

### **Artículo 3.- Clavos y tornillos.**

Serán de hierro dulce, con puntas agudas y filetes limpios, teniendo cada pieza la longitud y espesor necesarios para su empleo.

### **Artículo 4.- Pinturas.**

La cal para el encalado exterior habrá de estar almacenada, al igual que el cemento, al abrigo de la intemperie y la humedad del suelo.

Las rocas de cal que estuviesen rotas o en mal estado serán rechazadas. Las personas que trabajen con la cal tendrán especial cuidado, dadas las propiedades de este producto.

Las paredes interiores y elementos de cerrajería se pintarán con un tono y color de acuerdo con el Ingeniero Director, de acuerdo con lo presupuestado.

## **Capítulo VII.- Varios.**

### **Artículo 1.- Otros materiales.**

El resto de materiales que, sin estar especificados en el presente pliego de condiciones, hayan de ser empleados en las obras, serán de primera calidad, y no podrán emplearse sin el consentimiento del Ingeniero Director.

### **Artículo 2.- Reconocimiento y muestra de materiales.**

Todos los materiales serán reconocidos por el Ingeniero Director antes de su empleo, para lo cual el Contratista está obligado a presentar pruebas para su aprobación.

El reconocimiento previo no constituye aprobación definitiva, y el Ingeniero Director podrá hacer quitar, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en un primer momento.

Artículo 3.- Limpieza de obras.

La limpieza de las obras será obligación del Contratista. También hará desaparecer las obras provisionales y efectuará los trabajos necesarios para que las obras presenten un buen aspecto.

Artículo 4.- Obras no especificadas en el Pliego de Condiciones.

Si en el transcurso de los trabajos fuese necesario realizar otras obras no especificadas en el presente Pliego, el Contratista está obligado a ejecutarlas de acuerdo a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director. Éstas se valorarán aplicando a cada obra las unidades de medida más apropiadas según dimensiones, en la forma que estime más conveniente el Ingeniero Director.

Los precios que se establezcan tienen que ser de mutuo acuerdo entre el Ingeniero Director y el Contratista.

## **2.- RIEGO.**

### **Capítulo I.- Movimiento de tierras.**

Artículo 1.- Consideraciones generales.

Serán de aplicación los Artículos correspondientes al Capítulo II de la Obra Civil, referentes al replanteo y excavación de zanjas, con la única salvedad que la tierra de excavación ahora se amontonará a ambos lados de la zanja para su posterior relleno.

Artículo 2.- Ejecución de los trabajos.

La apertura de las zanjas se hará de forma mecánica. Se comenzará haciendo un replanteo con todo esmero, procediendo seguidamente a la excavación de la zanja, a la profundidad marcada en las hojas de Mediciones.

Una vez abiertas las zanjas y comprobadas las pendientes, se alineará y apisonará el fondo.

Entre la apertura de las zanjas y el montaje de las tuberías se aconseja no transcurran más de 10 días, salvo autorización del Ingeniero Director.

Artículo 3.- Entibaciones.

Deberán ejecutarse todas las entibaciones necesarias para garantizar la seguridad de las operaciones y la buena ejecución de los trabajos. Éstos se harán de forma tal que no entorpezcan la marcha de los trabajos.

Será de obligación para el Contratista o sus representantes en la obra, la diaria revisión de las entibadas antes de comenzar la jornada de trabajo.

Excepto lo que no esté expresamente ordenado por las disposiciones legales vigentes, el Contratista tendrá absoluta libertad para emplear cualquier otro procedimiento de sujeción y seguridad de las obras que estime conveniente, a fin de evitar cualquier clase de accidente, siendo de su absoluta responsabilidad toda imprudencia o negligencia en este aspecto.

Artículo 4.- Depósito de las tierras de excavación.

Las tierras procedentes de la excavación se depositarán a ambos lados de las zanjas, de forma tal que no ocasionen molestias al tráfico ni al normal desarrollo de los trabajos.

Artículo 5.- Relleno de zanjas.

La forma de realizar el relleno de las zanjas de tuberías de PVC se efectuará en tongadas de 20 cm de espesor, a no ser que el espesor requerido para el horizonte sea menor.

Se pondrá una capa de arena en lecho de zanja, de espesor  $e$ , compacta al 90% o superior del Próctor Normal, sobre la que irá colocada la tubería, se pondrán dos capas de 20 cm por encima de la tubería, se pondrán dos capas de tierra exenta de partículas de tamaño superior a 3 cm, la primera de las cuales se compactará al menos al 70% del P.N. Todas estas labores se efectuarán manualmente. Finalmente, ahora por medios mecánicos, se procederá a enterrar la zanja restante con la tierra procedente de la excavación.

Artículo 6.- Medición y valoración.

La cubicación de los desmontes se calculará multiplicando la superficie de la zanja, obtenida en el terreno antes y después de la ejecución de la obra, por la distancia entre perfiles en que varíe la superficie transversal. Se expresará en  $m^3$ .

En caso de tener que realizar transporte de tierras, se cubicará incrementando un 25% el volumen excavado, a no ser que ambas partes contratantes hayan previamente convenido y estipulado otro % distinto, en consonancia con la naturaleza del terreno.

Por inevitables excesos en las dimensiones de las excavaciones, y teniendo en cuenta la naturaleza del terreno y los trabajos realizados, y si el Ingeniero Director lo estima de justicia, podrá incrementarse en un 3% la medición resultante

Si durante la ejecución de los trabajos de excavación se encontrasen capas rocosas o fábricas de excavación no previstas, que fuese preciso excavar o demoler, sólo tendrá derecho el Contratista a un nuevo precio cuando el espesor de la capa o de la fábrica sea superior a 30 cm, no admitiéndose suplementos para espesores menores.

En caso de no haberse establecido los precios de excavación de tierras a profundidades diversas, el Contratista tiene derecho a aumentos en los precios contratados para las excavaciones que se le ordene realizar a profundidades mayores de las previstas. Dichos aumentos de precio se establecerán de mutuo acuerdo entre el Ingeniero Director y el Contratista.

Las posibles entibaciones realizadas se medirán superficiando las caras de las tierras entibadas que estén o no cuajadas de tablas.

La valoración de los distintos trabajos de movimiento de tierras y sus complementarias, se obtendrá aplicando el respectivo precio contratado, o los contradictorios acordados, a la medición de cada uno de ellos, realizada de acuerdo a las consideraciones anteriores, entendiéndose que en cada precio contratado se considerarán incluidos todos los conceptos precisos y necesarios para la completa y correcta terminación de cada uno de dichos trabajos.

No se considerarán, a efectos de valoración, los desmoronamientos.

## Capítulo II.- Tuberías.

### Artículo 1.- Tuberías de fundición.

El material utilizado en estas tuberías, por sus condiciones de resistencia y precio, será de fundición gris, perlítica, de segunda fusión, material prácticamente inatacable por el oxígeno y los agentes de corrosión. Los tubos habrán sido fabricados por centrifugación en casquillos metálicos, en molde de arena, por vertido vertical de la fundición en molde de arena.

Se utilizarán aquellos diámetros de la serie normalizada más adecuados a los fines perseguidos, teniendo en cuenta los cálculos efectuados en los anejos correspondientes a la parte de ingeniería hidráulica. Las longitudes empleadas será de 4 y 6 m.

Las juntas empleadas serán las especificadas en hojas de Mediciones.

A pesar de la resistencia del material a los agentes externos, los tubos irán protegidos de una capa de pintura asfáltica exterior y un revestimiento interno centrifugado de mortero, contribuyendo esto último a disminuir la rugosidad y la incrustación con aguas calizas.

### Artículo 2.- Tuberías de PVC.

El material empleado en estas tuberías tiene un módulo de elasticidad de  $3 \times 10^4$  kg/cm<sup>2</sup>, una resistencia de rotura a la tracción de 500 kg/cm<sup>2</sup>, y la temperatura de reblandamiento VICAT, con carga de 5 kgf, según UNE 53.118 será 77°C. Las tuberías se ajustarán a la Norma UNE 53.112 - I50 - 161 - DIN 8.062. Las longitudes de las tuberías no serán inferiores a 5 m, y los diámetros empleados serán los referidos en los anejos de cálculo efectuados para la instalación de la obra de riego, a saber 110/103,6 y 75/70,6 mm En todas ellas la Pt será de 6 atm Las medidas, tolerancias y pruebas se ajustarán a las prescripciones técnicas del IRYDA.

Para empalme de tubos se emplearán uniones con adhesivo. Dadas las variaciones de longitud que experimenta la tubería cuando varía la temperatura (7 veces superiores a las del hierro), cada 40 ó 50 m haremos una unión con accesorios provistos de anillo de goma para absorber las dilataciones y contracciones.

### Artículo 3.- Tuberías de PEBD-23

Las tuberías de PEBD-23, deberán cumplir la norma UNE 53- 131., llevarán un marcado indeleble como mínimo cada metro de longitud, indicando la identificación del fabricante, material, diámetro nominal, presión nominal, año de fabricación y referencia a la norma.

### Artículo 4.-Pruebas en obra de las tuberías.

Se efectuarán dos pruebas diferentes: una de presión y otra a estanqueidad.

La prueba a presión interior puede realizarse para toda la red o por tramos, siendo a elección del Contratista cualquiera de estas dos opciones. La presión de prueba será al 75% de la Pn., vigilando que exista continuidad hidráulica en el tramo en prueba. Deberá vigilarse la presión de forma que en ningún punto de la tubería existan valores inferiores al 68% de la Pn. El control se hará mediante uno o varios manómetros contrastados.

El proceso de prueba será como sigue. Se llenará la tubería de agua y se purgará el aire existente en su interior. Seguidamente se hará subir la presión en la tubería a velocidad inferior a 1 atmósfera por minuto. Una vez alcanzada la presión de prueba, se cortará la entrada de agua, manteniéndose la tubería en esa posición durante 15 minutos. La prueba se considerará satisfactoria cuando el manómetro no acuse un descenso superior al 5 % Pn. Si el descenso es superior, se corregirán las pérdidas de agua hasta conseguir la prueba satisfactoria, dentro del plazo prudencial concedido por la dirección de obra.

La prueba de estanqueidad debe realizarse para la red completa, sometiéndola a la máxima presión estática previsible. Si por alguna causa justificada no fuese posible hacer esta prueba completa, se probará por tramos de igual timbraje a la mayor de las siguientes presiones:

- Máxima presión estática prevista en el tramo
- 2/3 de Pn.

La prueba se realizará para la tubería o tramos de tubería en orden de servicio con todos sus elementos.

Una vez llena y purgada la tubería, como en la prueba anterior se elevará la presión lentamente, bombeando agua hasta conseguir que la presión se mantenga en la de prueba. La duración de la prueba de estanqueidad será de 30 minutos, y las pérdidas de agua, en litros, en ese tiempo, no deben superar a 0,12 L.D., siendo L la longitud de cada tramo en m, y D el diámetro inferior del tramo correspondiente en m. Si existen fugas manifiestas, aunque no se superen las pérdidas admisibles, deberán ser corregidas para lograr la mayor estanqueidad. Si se superan las pérdidas admisibles, obligatoriamente se investigarán las causas, corrigiéndose y repitiendo la prueba hasta lograr valores admisibles. Todo esto se realizará en un plazo prudencial concedido por la dirección de obra.

Para la realización de esta prueba, el Contratista podrá mantener la tubería llena de agua por el tiempo que considere necesario.

#### Artículo 5.- Prueba de funcionamiento.

Tan pronto como las instalaciones permitan la utilización de la tubería, ésta se pondrá en trabajo, de tal forma que en el punto más desfavorable el tubo correspondiente esté sometido a una presión del 90% de su presión normalizada. Si la instalación no permite alcanzar esta presión, se llegará a la más próxima que sea posible.

#### Artículo 6.- Sustituciones por defectos en tuberías.

El Contratista, siempre dentro del plazo establecido por la dirección de obra, efectuará cuantas sustituciones sean necesarias para que las tuberías respondan perfectamente a las exigencias contratadas y a lo establecido en el Pliego de Condiciones aplicable a esta obra.

#### Artículo 7.- Medición y valoración de tuberías.

Las tuberías se medirán y valorarán por metros lineales, en unidades instaladas y probadas. En el precio por metro lineal está incluida la parte proporcional por juntas y piezas especiales. En cuanto al plazo de garantía se tendrá en cuenta que debe abarcar, por lo menos, una campaña completa de riego. En el caso del material móvil, la garantía se limitará a que el material cumpla las condiciones exigidas al mismo.

#### Artículo 8.- Valoración de ensayos y pruebas.

Todos los ensayos, pruebas y análisis que deben realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones fijadas, se verificará por el Ingeniero Director. Todos los gastos de las citadas pruebas y análisis serán por cuenta únicamente del Contratista.

### **Capítulo III.- Piezas especiales y equipo de bombeo.**

#### Artículo 1.- Piezas especiales.

Incluye todos los elementos de paso de las aguas, destinados al control y regulación de los caudales, a su medida, regulación de presión, control y limitación de las sobrepresiones, eliminación o entrada de aire en la unión de tubos y a otros fines.

Consideramos dos grupos de piezas especiales: las de conexión que, análogamente a las juntas, cuando han sido colocadas y probadas no exigen vigilancia posterior; y aquellas otras que han de quedar visibles siempre, por ejercer en la instalación una función que es preciso observar de forma permanente.

En general estas piezas especiales son prefabricadas, pues la naturaleza de los materiales que intervienen en su ejecución y el grado de perfección que se les exige hace difícil su ejecución a pie de obra.

#### Artículo 2.- Materiales de las piezas especiales.

Se preferirán los metales o aleaciones que además de la suficiente resistencia mecánica tengan la cualidad de no ser susceptibles de un ataque profundo por el agua

o los productos que ésta pueda llevar en disolución. Salvo opinión en contra del Ingeniero Director, se utilizarán piezas de fundición.

#### Artículo 3.- Cambios de dirección.

Los cambios de dirección se harán de dos formas: cuando se pretenden pequeñas variaciones en la dirección, actuaremos sobre las juntas, obteniendo los resultados deseados. Para ángulos mayores emplearemos codos de 45° y 90° siempre que sean necesarios.

En los cambios de dirección del agua se producen unos esfuerzos que deben ser absorbidos por los bloques de anclaje.

#### Artículo 4.- Cambios de sección.

Se consiguen con piezas tronco-cónicas, destinadas a servir de unión entre tuberías de distinto diámetro.

La relación entre la longitud de la pieza y la diferencia entre los diámetros de las tuberías, conviene que sea lo mayor posible para reducir las pérdidas de agua y evitar en lo posible las turbulencias y cavitaciones en el interior de la conducción.

#### Artículo 5.- Unión de tuberías con piezas especiales.

La unión entre tuberías de PVC y las piezas especiales de fundición se hará por medio de bridas y portabridas, teniendo en cuenta que los diámetros en PVC no se corresponden necesariamente con los de fundición.

#### Artículo 6.- Unión de goteros con tubería.

Los goteros seleccionados, irán colocados sobre la tubería de PEBD-23, como indica el fabricante.

#### Artículo 7.- Electroválvulas.

Las electroválvulas destinadas a regular el paso de agua a través de la conducción serán reguladoras de caudal, con accionamiento manual adicional, estas válvulas también dispondrán de mecanismos de retención.

#### Artículo 8.- Goteros.

Los goteros serán de caudal 4 l/h y presión nominal comprendida entre 5 y 40 m. c. a., el director de obra será el encargado de la elección de los mismos.

#### Artículo 19.- Grupo de bombeo.

Deberá especificarse aparte de los concursantes y para mejor interpretación de la oferta, las siguientes condiciones de servicio y técnicas constructivas:

- Caudal aportado.
- Número de revoluciones.

- Altura manométrica.
- Potencia absorbida y recomendada.
- Materiales de construcción de los distintos elementos que lo integran.

El adjudicatario presentará los grupos motobombas y accesorios precisos, especificando marcas y características, decidiendo el Ingeniero Director los que se van a colocar, ya que los precios expuestos en el presupuesto corresponden a maquinaria de la mejor calidad, montada y en condiciones de funcionamiento.

Artículo 10.- Medición y valoración de elementos.

Se medirán y valorarán por unidades instaladas y probadas.

### **3.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.**

#### **Capítulo I.- Líneas eléctricas y centro de transformación.**

Artículo 1: Responsabilidad de los trabajos.

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos, que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

Artículo 2: Apertura de hoyos.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el Proyecto o en su defecto a las indicadas por el Ingeniero Director.

Cuando sea necesario variar el volumen de la excavación, se hará de acuerdo con el Ingeniero Director.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes, para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes.

Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados al tipo de terreno. En terrenos con agua deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible, para evitar el riesgo de desprendimientos en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del mismo.

Artículo 3: Transporte y acopio a pie de hoyo.

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados.

El Contratista tomará nota de los materiales recibidos, dando cuenta el Ingeniero Director de las anomalías que se produzcan.

Si fuera necesario el transporte de apoyos despiezados es conveniente que sus elementos vayan enumerados. Por ninguna causa los elementos que componen el apoyo se utilizarán como palanca o arriostamiento.

#### Artículo 4.- Cimentaciones.

La cimentación de los apoyos se realizará de acuerdo con el Proyecto. Se empleará un hormigón de 25 N/mm<sup>2</sup>. de resistencia característica. Su amasado se hará con hormigonera, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible; debe también estar exenta de sustancia orgánica. Tanto el cemento como los áridos serán medidos con elementos apropiados.

Los macizos de cimentación quedarán 10 cm por encima del nivel del suelo, y se les dará una ligera pendiente como vierte-aguas.

Se tendrá la preocupación de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir a unos 30 cm bajo nivel del suelo y, en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o arista vertical.

#### Artículo 5.- Hormigón.

Los materiales constituyentes del hormigón deberán reunir las características fijadas en los Artículo 8 y siguientes del Capítulo III de la Obra Civil.

#### Artículo 6.- Izado de apoyos y transformador.

Las operaciones de izado de los apoyos debe realizarse de tal forma que ningún elemento sea solicitado excesivamente. En cualquier caso, los esfuerzos deber ser inferiores al límite elástico del material.

Por tratarse de partes pesadas se recomienda sean izadas con grúa, evitando que el aparejo dañe las aristas del poste.

El transformador será izado con grúa siempre que sea posible. En los demás casos se utilizará un diferencial que se colgará del herraje auxiliar, desmontable, previsto a este efecto.

#### Artículo 7: Amarre de línea aérea de M.T.

No se amarrará la línea aérea de alimentación hasta que hayan transcurrido 15 días desde la cimentación del apoyo, salvo indicación del Ingeniero Director.

#### Artículo 8: Elección de materiales.

La elección de materiales se hará en base, tanto a criterios técnico-económicos de instalación, como de explotación, teniendo presente en este último caso los modelos instalados en la zona de actuación de la empresa explotadora en que vaya a situarse el tendido eléctrico y centro de transformación.

#### Artículo 9: Dispositivo de protección contra sobretensiones de origen atmosférico.

Se usará 3 pararrayos de antena, de acuerdo a la Norma UNE 21-087.

#### Artículo 10: Transformador.

Será de tipo intemperie. En su redacción se han tenido en cuenta todas y cada una de las especificaciones contenidas en el Reglamento de Estaciones de Transformación, aprobado según Orden Ministerial de 23/2/94, publicada en el B.O.E. del 10 de Abril de 1949 y las modificaciones del mismo, según Orden Ministerial del 11/3/71, publicada en el B.O.E. del 18/3/71.

Así mismo, se ha tenido presente la normalización nacional (Normas UNE). El transformador seleccionado responderá a la recomendación UNESA 5204.

#### Artículo 11.- Conexionado en Baja Tensión.

Los puentes de B.T. del transformador a armario de B.T. se realizarán con cables unipolares de cobre, de la sección indicada en el Proyecto.

El armario de Baja Tensión consistirá en una caja estanca de material aislante y autoextinguible, y albergará los dispositivos de protección. Será del tipo CGP-3-400, correspondiéndose en su ejecución a la Recomendación UNESA 1403, con un grado de protección IP437 según Norma UNE 20.324.

#### Artículo 12.- Tomas de tierra.

Las puestas a tierra se realizarán en la forma indicada en el Proyecto, debiendo cumplirse estrictamente lo referente a separación de circuitos, forma de construcción y valores deseados para las puestas a tierra. Se seguirá la Recomendación UNESA 6.501.

#### Artículo 13.- Cables eléctricos.

Los materiales y secciones de los cables eléctricos, tanto en Media como en Baja Tensión, serán los fijados en el Proyecto, no debiéndose variar éstos salvo indicación del Ingeniero Director.

### **Capítulo II.- Recepción de obra.**

Durante la obra, o una vez finalizada la misma, el Ingeniero Director podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones del Proyecto. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la Obra.

En la recepción de la instalación se incluirán los siguientes artículos:

#### Artículo 1.- Aislamiento.

Consistirá en la medición de la resistencia de aislamiento del conjunto de la instalación y de los aparatos más importantes.

Artículo 2.- Ensayo eléctrico.

Todo el material que forma parte del equipo eléctrico deberá haber soportado por separado las tensiones de prueba a frecuencia industrial y a impulso tipo rayo.

Además, todo el equipo eléctrico de M.T. deberá soportar durante un minuto, sin perforación ni contorneamiento, la tensión a frecuencia industrial correspondiente al nivel de aislamiento del centro.

Los ensayos se realizarán aplicando la tensión entre cada fase y masa, quedando las fases no ensayadas conectadas a masa.

Artículo 3.- Instalación de puesta a tierra.

Se comprobará la medida de las resistencias de tierra, las tensiones de contacto y de peso, la separación de los circuitos de tierra y el estado y resistencia de los circuitos de tierra.

Artículo 4.- Transformador.

Se medirá la acidez y rigidez dieléctrica del aceite del transformador.

### **Capítulo III.- Electrificación de las edificaciones.**

Artículo 1.- Cables eléctricos.

Son los que figuran en el Proyecto. Se podrán modificar si el Ingeniero Director lo estima oportuno.

Artículo 2.- Interruptores.

Interceptarán el circuito en el que estén colocados. Abrirán y cerrarán sin posibilidad de adoptar posición intermedia, y serán de tipo completamente cerrado.

Artículo 3.- Lámparas.

Serán de calidad acreditada, reservándose el Ingeniero Director la facultad de realizar ensayos de rendimiento y duración de las mismas.

Artículo 4.- Fusibles.

Los cortacircuitos fusibles llevarán marcada la intensidad y tensión de trabajo, e irán colocados sobre material aislante e incombustible.

## **PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA**

### **Epígrafe I.- Derechos y obligaciones del contratista y del ingeniero director.**

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos, y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Ingeniero Director.

#### **Artículo 1.- Presencia del Contratista en la obra.**

El Contratista o su representante estará en la obra durante la jornada laboral, y acompañará al Ingeniero Director en las visitas que haga a las obras, facilitándole la información que éste requiera.

El Contratista pondrá al frente de los trabajos un técnico suficientemente capacitado a juicio del Ingeniero Director.

#### **Artículo 2.- Oficina.**

El Contratista habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista una copia de todos los documentos del Proyecto que le hayan sido facilitados por el Ingeniero Director y libro de Órdenes.

#### **Artículo 3.- Residencia del Contratista.**

Desde el comienzo de las obras hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado, deberá residir en un punto próximo al de ejecución de los trabajos, y no podrá ausentarse de él sin previo aviso al Ingeniero Director, notificándole expresamente la persona que durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones.

#### **Artículo 4.- Procedencia de materiales.**

Será obligación del Contratista avisar al Ingeniero Director de la procedencia de los materiales que vayan a ser utilizados, con la antelación suficiente al momento de su empleo, para que puedan efectuarse los oportunos análisis.

#### **Artículo 5.- Mantenimiento de máquinas y útiles de trabajo.**

El Contratista deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas y útiles de trabajo en las debidas condiciones de seguridad.

#### **Artículo 6.- Trabajos no expresados en el Proyecto.**

Es obligación del Contratista el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se nombre expresamente en el Proyecto ni en los Pliegos de Condiciones.

Artículo 7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones a los documentos del proyecto.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, las órdenes o instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Contratista, estando éste obligado a su vez a devolverlos suscribiendo con su firma el enterado.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Contratista, habrá de dirigirla, en el plazo de 15 días, al inmediato superior técnico del que la hubiera dictado, pero por conducto de éste.

Artículo 8.- Facilidades para la inspección.

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director o a sus delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, mediciones, reconocimiento y prueba de los materiales, así como para la inspección de la mano de obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en estos Pliegos, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra, incluso a los talleres de fábricas donde se producen los materiales para las obras.

Artículo 9.- Inicio de obras.

Antes de iniciar cualquier obra, el Contratista o su representante deberá ponerlo en conocimiento del Ingeniero Director, y recabar su autorización.

Artículo 10.- Libro de Órdenes.

El Contratista tendrá siempre en la oficina de la obra y a disposición del Ingeniero Director, el Libro de Órdenes, por duplicado, en el que se redactarán las que crea oportuno dar al Contratista para adoptar las medidas precisas que eviten, en lo posible, los accidentes de todo género que puedan sufrir los obreros, los viandantes en general o las fincas colindantes, y las que crea necesarias para subsanar las posibles deficiencias constructivas que haya observado en sus visitas a la obra, y en suma todas las que juzgue indispensable para que los trabajos se lleve a cabo, de acuerdo y en armonía con los documentos del proyecto.

El hecho de que el citado libro no contenga redactadas las órdenes que ya preceptivamente tiene la obligación de cumplir el Contratista, de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Condiciones, no supone eximente ni atenuante alguna para las responsabilidades que sean inherentes al Contratista.

Artículo 11.- Reclamaciones contra las órdenes del Ingeniero Director.

Las reclamaciones que el Contratista quisiera hacer a las órdenes dadas por el Ingeniero Director sólo podrá presentarlas, a través del mismo, ante la propiedad si ellas son de orden económico, y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Ingeniero Director no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

## Artículo 12.- Facultades de la Dirección de obra.

Además de todas las facultades particulares que corresponden al Ingeniero Director, expresadas en el presente pliego, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen, bien por sí mismo o por medio de sus representantes técnicos, y ello con autoridad legal completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto específicamente en el pliego de condiciones, sobre las personas o cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de los edificios y obras anejas se llevan a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al Contratista, si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesarias para la debida buena marcha de las obras.

## **Epígrafe II.- Organización del trabajo.**

### Artículo 1.- Datos de la obra.

Se entregará al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

El Contratante podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos. Se le hará responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Ingeniero Director después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo de dos meses después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Ingeniero Director dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por parte del Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Ingeniero Director.

### Artículo 2.- Replanteo de la Obra.

El Ingeniero Director, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto, y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de la misma, con especial atención en los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de las mismas.

Se levantará por duplicado: Acta, en la que constarán claramente los datos entregados, firmada por el Ingeniero Director y por el representante del Contratista.

Los gastos del replanteo serán por cuenta del Contratista.

### Artículo 3.- Mejoras y variaciones del Proyecto.

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Ingeniero Director y convenido precio antes de proceder a su ejecución.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

Artículo 4.- Caminos y accesos.

El Contratista construirá o habilitará por su cuenta los caminos o vías de acceso y comunicación de cualquier tipo por donde se vaya a transportar los materiales a la obra, cuando para ello exista necesidad.

Artículo 5.- Ejecución de las obras.

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto, a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones, y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Ingeniero Director, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza, tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto, como en las Condiciones Técnicas especificadas, sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el Ingeniero Director a tenor de lo dispuesto en el último párrafo del Artículo 1 de este mismo epígrafe.

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del Ingeniero Director.

Artículo 6.- Trabajos defectuosos.

El Contratista deberá emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el Pliego de Condiciones Técnicas, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados, de acuerdo a lo especificado en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos contratados, y de la falta y defectos que en éstos puedan existir, sin que pueda servirle de excusa, ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Ingeniero Director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valoradas las certificaciones parciales de obra.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, el Ingeniero Director podrá disponer que las obras defectuosas sean demolidas, y construidas de acuerdo con lo contratado.

### **Epígrafe III.- Materiales y medios auxiliares.**

Artículo 1.- Procedencia del material.

El Contratista propondrá los lugares de procedencia, fábricas o marcas de los materiales, que habrán de ser aprobados por el Ingeniero Director previamente a su utilización. Esta aprobación se considerará otorgada si el Ingeniero Director no expresase lo contrario en un plazo de 10 días naturales a partir del día en que el Contratista formule su propuesta de procedencia del material y entregue, en su caso, al Ingeniero Director las muestras precisas para los ensayos. El Ingeniero Director

podrá ampliar este plazo, comunicándolo así al Contratista dentro de él, siempre que los ensayos o pruebas necesarias para determinar la calidad de los materiales así lo exija.

#### Artículo 2.- Recepción del material.

El Ingeniero Director, de acuerdo con el Contratista, dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permita una instalación correcta.

La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del Contratista.

#### Artículo 3.- Ensayos.

Todos los materiales que se propongan para su empleo en obra deberán ser examinados y preparados para ensayos antes de su aceptación.

Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados previamente podrá ser considerado como defectuoso.

Todo material que no cumpla las especificaciones o haya sido rechazado, será retirado de la obra inmediatamente, salvo autorización del Ingeniero Director.

En el caso de que el Contratista no estuviera conforme con el resultado de alguno de los ensayos realizados, se someterá la cuestión al Laboratorio de Ensayos y Materiales de Construcción de Obras Públicas, cuyo dictamen será de aceptación obligada para ambas partes.

#### Artículo 4.- Materiales defectuosos.

La aceptación de cualquier material no será obstáculo para que pueda ser rechazo en el futuro si se encuentran defectuosos de calidad o uniformidad. La toma de muestras para los ensayos será realizada por el Ingeniero Director o por un representante suyo.

#### Artículo 5.- Materiales no utilizables.

El Contratista, a su costa, transportará y colocará agrupándolos ordenadamente y en el sitio de la obra en el que, por no causar perjuicios a la marcha de los trabajos, se le designe, los materiales procedentes de excavaciones y derribos que no sean utilizables.

#### Artículo 6.- Desglose de obras.

El Ingeniero Director se reserva el derecho de desglosar del Proyecto la totalidad o una parte de las obras correspondientes a instalaciones eléctricas o mecánicas (válvulas, contadores, reguladores de presión, etc.), y las otras anejas a las mismas, tales como arquetas, anclajes, apoyos, etc., sin otro requisito que la comunicación por escrito al Contratista de las instalaciones que desea queden separadas del contrato, con la antelación suficiente, de acuerdo con el Programa de trabajos del Contratista, para que éste no quede perjudicado como consecuencia de la anulación de pedidos, suspensión de la fabricación o inutilización de instalaciones o

medios auxiliares preparados para la ejecución de los elementos u obras que se desean desglosar del Proyecto.

Artículo 7.- Medios auxiliares.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo al propietario responsabilidad alguna que por cualquier avería o accidente personal pudiera ocurrir en las obras.

## **Epígrafe IV.- Plazo de ejecución y recepciones.**

Artículo 1.- Plazo de ejecución.

Los plazos de ejecución, total y parciales, incluidos en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo.

El Contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y que serán improrrogables. No obstante, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Ingeniero Director, debidos a exigencias de la realización de las obras, y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Si por cualquiera causa, ajena por completo al Contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Ingeniero Director, la prórroga estrictamente necesaria.

Artículo 2.- Recepción provisional.

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista, se hará la recepción provisional de las mismas por el Propietario, requiriendo para ello la presencia del Ingeniero Director y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si éste es el caso. Dicha Acta será firmada por el Ingeniero Director y el representante del Contratista, dándose la Obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la Obra en estado de ser recibida se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista. Si el Contratista no cumpliera estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

Artículo 3.- Períodos de garantía.

El periodo de garantía será el señalado en el contrato, y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará la Propietario contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.

Artículo 4.- Recepción definitiva.

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Ingeniero Director y del representante del Contratista, levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el Ingeniero Director y el representante del Contratista, y ratificada por el propietario y el Contratista.

## **PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA**

### **Epígrafe I.- Base Fundamental.**

Artículo único. El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente están establecidas, y en general, a todo cuanto se legisle, decrete y ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra.

Percibirá el importe de todos los trabajos efectuados, siempre que éstos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones generales y particulares que rijan la ejecución de las obra contratadas.

### **Epígrafe II.- Garantías y fianzas.**

#### Artículo 1.- Garantías.

El Ingeniero Director podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse si éste reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del contrato. Dichas referencias, caso de ser requeridos, deberán presentarse antes de la firma del Contrato.

#### Artículo 2.- Fianzas.

El contratista deberá depositar una fianza a fin de responder al cumplimiento de lo contratado. Esta fianza se convendrá previamente a la firma del Contrato entre el Ingeniero Director y el Contratista, entre una de las siguientes:

a).- Depósito de valores públicos del Estado por un importe del diez por ciento del presupuesto de la obra contratada.

b).- Depósito en metálico de la misma cuantía indicada en el apartado a).

c).- Depósito previo en metálico, equivalente al cinco por ciento del presupuesto de la obra o trabajo contratado, que se incrementará hasta una cuantía del diez por ciento del presupuesto, mediante deducciones del cinco por ciento efectuadas en el importe de cada certificación abonada al Contratista.

d).- Igual que apartado c), pero aplicando un descuento del diez por ciento al importe de cada certificación abonada al Contratista.

#### Artículo 3.- Devolución de fianzas.

La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo no superior a ocho días de la firma del Acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el Contratista haya acreditado, mediante certificación del Alcalde del Distrito Municipal en cuyo término se halla emplazada la obra contratada, que no existe reclamación alguna contra aquel por los daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas de

jornales o materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

Si el Propietario creyera conveniente hacer recepciones parciales, no por ello tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza, cuya cuantía total se especifica en el Artículo anterior.

#### Artículo 4.- 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 Ingeniero Director, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el Propietario en caso de que el importe de la fianza no bastase para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

### **Epígrafe III.- Trabajos por administración.**

#### Artículo 1.- Obras por administración.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Ingeniero Director de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar.

Para los contratos de trabajo, compra de material o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un cinco por ciento de los normales en el mercado, solicitará la aprobación previa del Ingeniero Director, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

#### Artículo 2.- Personal administrativo.

Será de exclusiva cuenta y cargo del Contratista aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo.

#### Artículo 3.- Conservación de las obras.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de las obras, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

#### Artículo 4.- Faltas y multas.

Las faltas cometidas por el Contratista durante las obras, así como las multas a que diese lugar la contravención de las disposiciones legales, serán exclusivamente de su cuenta, sin derecho a indemnización alguna.

## **Epígrafe IV.- Precios.**

### **Artículo 1.- Precios descompuestos.**

Para que el Contratista tenga derecho a pedir la revisión de previos, y en el caso de que no figuren entre los documentos del Proyecto la relación de precios contratados y descompuestos en la forma que en este artículo se establece, será condición indispensable que, antes de comenzar la ejecución de todas y cada una de las unidades de obra contratadas, reciba por escrito la conformidad del Ingeniero Director a los precios descompuestos de cada una de ellas, que el Contratista deberá presentarle, así como también a las listas de precios de jornales, materiales, transportes y los porcentajes que se expresan posteriormente.

A falta de convenio especial, los precios unitarios se compondrán preceptivamente por los siguientes apartados:

- a).- Materiales, expresando cantidad y precio unitario.
- b).- Mano de obra, por categorías dentro de cada oficio, expresando el número de horas invertidas y los jornales horarios correspondientes.
- c).- Transporte de materiales, expresando el precio del transporte por unidad.
- d).- Tanto por ciento de medios auxiliares y de seguridad.
- e).- Tanto por ciento de seguros y cargas sociales.
- f).- Tanto por ciento de gastos generales directos.
- g).- Tanto por ciento de beneficio del Contratista.

La suma de las siete cantidades que importan los conceptos anteriores se entiende que es el precio unitario contratado.

El Contratista deberá presentar asimismo una lista con los precios de los jornales, materiales de origen, transporte, tanto por ciento que importan los seguros y cargas sociales vigentes, y los conceptos y cuantías de las partidas que se incluyen en el concepto de gastos generales directos, todo ello referido a la fecha de la firma del contrato.

### **Artículo 2.- Precios de ejecución material.**

En los casos en que, por las razones que se estimasen oportunas, el concepto del beneficio del Contratista se considerase independiente y aparte de los demás conceptos que componen el precio del coste de cada unidad de obra, se entiende por precio de ejecución material el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el resultante de la suma de los importes de los conceptos del a) al f), ambos inclusive.

### Artículo 3.- Precios de contrata.

En el caso de que los trabajos a realizar se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por precio de Contrata al que importa el coste total, es decir, el precio de ejecución material más el tanto por ciento sobre este último precio en concepto de beneficio del Contratista.

A falta de convenio especial, se aplicará por dicho concepto un quince por ciento sobre los precios de ejecución material.

### Artículo 4.- Precios no contratados.

Los precios de unidades de obra, materiales o mano de obra de trabajos que no figuren entre los contratados, se fijarán entre el Ingeniero Director y el Contratista. Este último los presentará descompuestos, siendo condición necesaria la presentación y aprobación de los mismos antes de proceder a la ejecución de las unidades de obra correspondientes.

### Artículo 5.- Revisión de precios.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural que en principio no se deba admitir la revisión de los precios contratados. No obstante, y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, se admite la revisión de los precios contratados en armonía con las oscilaciones de los precios en el mercado.

Por ello, y en los caso de revisión en alza, el Contratista puede solicitarla al Propietario. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado haya subido, acordándose también la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado.

Si el Propietario o el Ingeniero Director no estuviesen conformes con los nuevos precios que el Contratista desee percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista, y éste la obligación de aceptarlos a precios inferiores a los pedidos por el Contratista, en cuyo caso se tendrán en cuenta para la revisión, los precios de los materiales, transportes, etc., adquiridos por el Contratista, merced a la información del Propietario.

Se operará del mismo modo la baja, pero a petición, en este caso, del Propietario.

### Artículo 6.- Reclamación de aumento de precios.

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto reclamar aumento de los precios que sirven de base para la ejecución de las obras.

### Artículo 7.- Acopio de materiales.

Si el Propietario ordenase por escrito al Contratista el acopio de materiales o aparatos en la obra a los precios contratados, y éste así lo efectuase, los que se hayan acopiado se incluirán en la certificación siguiente a su entrada en la obra, abonándose

a los precios acordados. Su importe se irá deduciendo a medida que vayan empleándose en la ejecución de las unidades de obra, debiendo certificarse éstas.

## **Epígrafe V.- Abono de los materiales.**

### **Artículo 1.- Pago de obras.**

El pago de obras realizados se hará sobre Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieren. La relación valorada que figure en las Certificaciones, se hará con arreglo a los precios establecidos, con la ubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Ingeniero Director oportunamente para su medición.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar determinados por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El Ingeniero Director expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas, que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obra ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

### **Artículo 2.- Valoración de unidades no especificadas en el presente Pliego.**

La valoración de las obras no expuestas en el presente Pliego se realizará aplicando a cada una, la unidad de medida que le sea más apropiada, según el predominio de sus dimensiones, en la forma que estime más conveniente el Ingeniero Director, multiplicando el resultado por el precio unitario correspondiente.

Cuando, por consecuencia de rescisión o cualquier otra causa fuese necesario valorar obras completas, se aplicarán los precios del cuadro correspondiente.

### **Artículo 3.- Gastos de carácter general a cargo del Contratista.**

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras y su comprobación, los replanteos parciales y la toma de datos para la liquidación de las obras.

Generalmente serán de cuenta del Contratista los gastos de construcción, montaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósito de maquinaria o materiales, los de protección de materiales de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de sustancias explosivas y carburantes, los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras, los de construcción y conservación de caminos provisionales de acceso a las obras, así como los desvíos del tráfico que sea preciso realizar, y otros servicios de las obras no comprendidos de un modo explícito en el Proyecto. También será de su cuenta la retirada al fin de la

obra de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general, el montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y de la energía eléctrica necesarias para las obras y sus instalaciones auxiliares, así como la adquisición de dicha agua y energía, la demolición de las instalaciones provisionales, retirada de escombros, restos y limpieza del terreno ocupado por aquellas, la retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

También correrán por su cuenta los gastos originados por los ensayos de materiales y control de ejecución de las obras que disponga el Ingeniero Director.

Artículo 4.- Retraso de los pagos.

No podrá el Contratista, en ningún caso, suspender los trabajos o reducir a menor escala de la que proporcionalmente le corresponda con arreglo al plazo de terminación de las obras al alegar retraso en los pagos o en cualquier otra circunstancia.

Artículo 5.- Abono de materiales acopiados.

Cuando a juicio del Ingeniero Director no haya peligro de que desaparezcan o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Ingeniero Director, que lo reflejará en el Acta de recepción de Obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.

## **PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL**

### **Epígrafe único.- Disposiciones generales.**

#### **Artículo 1.- Contratista.**

Podrán ser Contratistas de las obras los españoles y extranjeros que se hallen en posesión de sus derechos civiles con arreglo a las leyes, sociedades y compañías legalmente constituidas en España.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda de 28 de marzo de 1968, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al Proyecto.

#### **Artículo 2.- Disposiciones generales.**

Las obras del proyecto, además de lo previsto en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:

1) Reglamento General de Contrato según Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

2) Real Decreto 4/2013, de 22 de febrero, de medidas de apoyo al emprendedor y de estímulo del crecimiento y de la creación de empleo.

3) Artículo 1588 y siguientes del Código Civil, en los casos que sean precedente su aplicación al contrato de que se trate.

4) Reglamento de Verificación Eléctricos y Regulación en el Suministro de Energía según decreto 20 de Junio del 2001.

5) Reglamento sobre líneas eléctricas aéreas de alta tensión aprobada por Decreto 223/2008 del 15 de Febrero. Reglamento Eléctrico para baja tensión aprobada por decreto 842/2002 del 2 de Agosto.

6) Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

En cuanto no se oponga este último Real Decreto, se sigue lo siguiente:

1) Real Decreto del 24 de Octubre del 1997 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras. Orden del 20 de Mayo de 1952 aprobado el Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

2) Reglas precedentes sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo que contengan las Ordenanzas Laborales, Reglamentos de Trabajo, Convenios Colectivos y Reglamento de Régimen interior en vigor.

Artículo 3.- Adjudicación.

La adjudicación será de libre elección y presupone la conformidad con los documentos del Proyecto.

El adjudicatario deberá obtener todos los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras.

Artículo 4.- Formalización del contrato.

Los contratos se formalizarán mediante documento privado, en general, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes.

Serán por cuenta del Contratista todos los gastos que ocasionen la extensión del documento en que se consigne la contrata.

Artículo 5.- Copias de documentos.

El Contratista podrá sacar copias por su cuenta de los Planos, Presupuestos, Pliego de Condiciones y demás documentos del Proyecto.

Artículo 6.- Rescisión del contrato.

Se considerarán causas suficientes para rescindir el contrato las que a continuación se señalan:

a).- Muerte o quiebra del Contratista.

b).- Alteraciones del contrato que modifiquen el proyecto de forma tal que represente alteraciones fundamentales en el mismo o variaciones importantes en las unidades de obra.

c).- Suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo exceda de cinco meses.

d).- Incumplimiento de las condiciones del contrato cuando implique descuido o mala fe.

Si el Contratista infringe alguna de ellas, podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

Artículo 7.- Subcontratación de obras.

Salvo que el contrato disponga lo contrario, o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra.

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

a).- Que se de conocimiento por escrito al Ingeniero Director del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquel lo autorice previamente.

b).- Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no exceda del cincuenta por ciento del presupuesto total de la obra principal.

En cualquier caso el Propietario no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligatoria contractual entre él y el Subcontratista, y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Propietario.

#### Artículo 8.- Indemnización por accidentes.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran en la ejecución del Proyecto.

Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda, y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

#### Artículo 9.- Despidos por insubordinación e incompetencia.

Por falta de respeto y obediencia a los Ingenieros o a los subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras, por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan o perturben la marcha de las obras, el Contratista tendrá obligación de despedir a sus dependientes y operario, cuando el Ingeniero Director lo reclame.

#### Artículo 10.- Seguridad en el Trabajo.

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en el apartado f) del Artículo 2. de este Pliego de Condiciones, y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Así mismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos de tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, útiles limpiadores, etc., que se utilicen en la instalación eléctrica no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas, y se utilizará calzado aislante, o al menos sin herrajes ni clavos en las suelas.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidas para eliminar o reducir los riesgos profesionales, tales como casco, gafas, etc., pudiendo el Ingeniero

Director suspender los trabajos si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Ingeniero Director podrá exigir al Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleo u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

Así mismo, el Ingeniero Director podrá exigir al Contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, alta, accidente, enfermedad, etc.), en la forma legalmente establecida.

#### Artículo 11.- Seguridad pública.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc., en que uno y otro pudieran incurrir, para con el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

#### Artículo 12.- Tribunales.

Las cuestiones cuya resolución requieran la vía judicial, serán de competencia de los tribunales correspondientes.

#### Artículo 13.- Disposición final.

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta, cuyo proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones, formado por los cuatro títulos siguientes:

TÍTULO I.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.

TÍTULO II.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.

TÍTULO III.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.

TÍTULO IV.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.

Presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

Valladolid, Agosto de 2013

Fdo. Miguel Ángel Andrade Benítez

# DOCUMENTO 4.

# MEDICIONES

## Índice mediciones

1.- Introducción.....	2
2.- Informes de las mediciones .....	2

# MEDICIONES

## 1.- Introducción.

Este documento se desarrolla por partidas agrupadas en capítulos, las descripciones técnicas necesarias para la especificación y valoración del proyecto.

Se expresa la magnitud de cada unidad de obra y se expresa en cada partida la unidad en la que se mide.

## 2. Informe de las mediciones

Para la realización de las mediciones se ha utilizado el programa PRESTO 8.8. A continuación se adjunta la salida de los informes en papel.

## MEDICIONES

### Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 01 NAVE</b>							
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 Movimiento de tierra</b>							
01.01.01	<b>m<sup>2</sup> Retirada capa vegetal</b>						
	Retirada de capa vegetal de 80 cm de espesor con medios mecánicos, sin carga ni transporte						
	NAVE	1	20,60	15,60		321,36	
							321,36
01.01.02	<b>m<sup>3</sup> Excavación zanjas cimentación</b>						
	Excavación de zanjas de cimentación en terrenos de consistencia floja por medios mecánicos con extracción de tierra a los bordes dejando como mínimo un aseparación de 1 m, incluso p. p de replanteo, refino de las paredes y fondos, medidas de seguridad reglamentarias, limpieza del lugar de trabajo, sin carga ni transporte al vertedero p. p. de medios auxiliares.						
	Zanjas de cimentación lateral nave	8	3,40	0,50	0,40	5,44	
	Zanjas de cimentación rontal nave	2	8,40	0,50	0,40	3,36	
	Zapatatas nave	10	2,00	2,00	0,90	36,00	
							44,80
01.01.03	<b>m<sup>3</sup> Excavación zanjas para tuberías</b>						
	Excavación con retroexcavadora, en terrenos de consistencia floja, para zanjas de tuberías de saneamiento, aguas pluviales y línea principal de electricidad. Abertura de zanjas hasta 1 m de profundidad con extracción de tierra a los bordes						
	Línea principal electricidad nave	1	73,00	0,20	1,00	14,60	
	Saneamiento nave	1	63,00	0,40	1,00	25,20	
							39,80
01.01.04	<b>m<sup>3</sup> Excavación para solera</b>						
	Excavación mecánica con pala cargadora en terrenos de consistencia floja para instalación de solera						
	Excavación solera nave	1	20,60	15,60	0,80	257,09	
							257,09
01.01.05	<b>m<sup>3</sup> Transporte tierras</b>						
	Transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, a una distancia entre 5 y 10 km con camión bañera de 14 m <sup>3</sup> y con carga por medios mecánicos.						
	Retirada capa vegetal nave	1	20,60	15,60	0,80	257,09	
	Excavación zanjas cimentación lateral nave	8	8,40	0,50	0,40	13,44	
	Excavación zanjas cimentación frontal nave	2	8,40	0,50	0,40	3,36	
	Excavación zapatas nave	10	2,00	2,00	0,90	36,00	
	Solera nave	1	20,00	15,00	0,30	90,00	
							399,89
01.01.06	<b>m<sup>3</sup> Relleno extendido y compactado</b>						
	Relleno extendido y compactado con arena de río por medios manuales considerando la arena al pie de tajo						
	Línea principal electricidad nave	1	73,00	0,20	1,00	14,60	
	Saneamiento nave	1	63,00	0,40	1,00	25,20	
							39,80

## MEDICIONES

### Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO 01.02 Cimentación nave</b>							
01.02.01	<b>m³ Hormigón en masa</b> Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C						
	Zanjas de cimentación lateral nave	8	3,40	0,50	0,10	1,36	
	Zanjas de cimentación frontal nave	2	8,40	0,50	0,10	0,84	
	Zapatas de la nave	10	2,00	2,00	0,90	36,00	
							38,20
01.02.02	<b>m³ Hormigón armado</b> Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (49 kg/m3), encofrado y desencofrado, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ_EME y EHE						
	Zanjas de cimentación lateral nave	8	3,40	0,50	0,30	4,08	
	Zanjas de cimentación frontal nave	2	8,40	0,50	0,30	2,52	
	Zapatas de la nave	10	2,00	2,00	0,90	36,00	
							42,60
<b>SUBCAPÍTULO 01.03 Solera nave</b>							
01.03.01	<b>m³ Encachado</b> Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor en su-base de solera, i/extendido y compactado con pisón						
	Encachado nave	1	20,00	15,00	0,15	45,00	
							45,00
<b>SUBCAPÍTULO 01.04 Estructura nave</b>							
01.04.01	<b>kg Acero laminado nave</b> Ace3ro laminado S-275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correasm mediante uniones soldadas; i/p. p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minia de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.						
	Vigas IPE-240	10	7,50		30,70	2.302,50	
	Pilares IPE-240	10	4,00		30,70	1.228,00	
	Correas IPE-80	14	20,00		6,00	1.680,00	
	Cartelas	10	0,70		30,70	214,90	
							5.425,40
01.04.02	<b>Ud Placa de anclaje nave</b> Placa de anclaje de acero S-275 DE 330x480x25 mm de espesor con dos pernos de acero corrugado de 20 mm de diámetro y 741 mm de longitud totalmente soldado e instalado						
	Placa anclaje	10				10,00	
							10,00

## MEDICIONES

### Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO 01.05 Cubierta nave</b>							
01.05.01	<b>m<sup>2</sup> Fachada nave</b>						
	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero en perfil comercial de 0,60 y 0,5 cm y núcleo central de EPS, poliestireno expandido de 20 kg/m <sup>3</sup> con un espesor total de 7 cm, 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. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m <sup>2</sup> .						
	Cob. placa chapa	2	20,70	6,68		276,55	
							276,55
01.05.02	<b>m<sup>2</sup> Lucenarios nave</b>						
	Acristalamiento sobre lucernario en cubierta con plancha celular de policarbonato incoloro, de 8 mm de espesor, incluso cortes de plancha y perfilaría de aluminio universal con gomas de neopreno para cierres, tornillos de acero inoxidable y piezas especiales, terminado en condiciones de estanqueidad.						
	Lucenarios nave	4	2,00	1,00		8,00	
							8,00
<b>SUBCAPÍTULO 01.06 Cerramientos y albanilería nave</b>							
01.06.01	<b>m<sup>2</sup> Fábrica de bloques</b>						
	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm para revestir, recibidos con mortero de cemento çCEM I/B-M 32,5 N y arena de río M-5 rellenos de hormigón de 330 kg de cemento/m <sup>3</sup> de dosificación 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 meidos auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m <sup>2</sup> .						
	Pared lateral de la nave	2	20,20		4,00	161,60	
	Pared frontal nave	2	15,20		4,00	121,60	
	Triángulo superior	2	15,20	1,59		48,34	
	Puerta	2	3,00		-5,00	-30,00	
	Ventana	7	1,00		-0,65	-4,55	
							296,99
01.06.02	<b>m<sup>2</sup> Enfoscado en muros</b>						
	Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CSIV-W2, en paramentos verticales de 20 mm de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m y andamiaje, s/NTE-RPE-7 y UNE-EN 998-1:2010, medido deduciendo huecos.						
	Pared lateral de la nave	4	20,20		4,00	323,20	
	Pared frontal de la nave	4	15,20		4,00	243,20	
	Triángulo superior	4	15,20	1,59		96,67	
	Puerta	2	3,00		-5,00	-30,00	
	Ventana	7	1,00		-0,65	-4,55	
							628,52
01.06.03	<b>m<sup>2</sup> Pintura</b>						
	Pintura a la cal con 2 manos en parámetro aplicado sobre enfoscado de cemento, previa limpieza de salitres y polvo.						
	Pared lateral de la nave	4	20,20		4,00	323,20	
	Pared frontal de la nave	4	15,20		4,00	243,20	
	Triángulo superior	4	15,20	1,59		96,67	
	Puerta	2	0,80		-2,10	-3,36	
	Ventana	7	1,00		-0,65	-4,55	
							655,16

## MEDICIONES

### Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.06.04	<b>m<sup>2</sup> Ladrillo</b> Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x115x8 cm, de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i /replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2004, RC-08, NTE-PTÑ y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.						
	Cuarto de riego	1	5,00		3,35		16,75
	Aseo	1	4,52		3,35		15,14
	Puertas	2	0,80		-2,10		-3,36
							28,53
01.06.05	<b>m<sup>2</sup> Pavimento</b> Solado de terrazo interior micrograno, uso normal, s/norma UNE 127020, de 40 x 40 cm en color blanco, con pulido inicial en fábrica para pulido y abrillantado final en obra, con marca AENOR o en posesión de ensayos de tipo, en ambos casos con ensayos de tipo para la resistencia al deslizamiento/resbalamiento, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena mezcla de miga y río (M-5), i/cama de arena de 2 cm de espesor, rejuntado con pasta para juntas, i/limpieza, s/NTE-RSR-6 y NTE-RSR-26, medido en superficie realmente ejecutada en oficina, aseo.						
	Aseo	1	2,50	2,00			5,00
							5,00
01.06.06	<b>m<sup>2</sup> Alicatado</b> Alicatado con plaqueta de gres natural 20 x 20 cm con junta de 1 cm, (Al, Alla s/EN-121, EN-186), recibido con adhesivo C1 s/EN-12004 gris, sin incluir enfoscado de mortero, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con mortero tapajuntas CG2 s/EN-13888 junta color y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
	Aseo	1	9,00		3,00		27,00
	Puerta	1	0,80		2,10		1,68
							28,68
01.06.07	<b>m<sup>2</sup> Falso techo</b> Falso techo registrable de placas de yeso laminado de 120 x 60 cm y mm de espesor, suspendido de perfilería vista, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación, montaje y desmontaje de andamios, terminado y listo para pintar, s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.						
	Aseo	1	2,00	2,50			5,00
	Cuarto de riego	1	5,00	5,00			25,00
							30,00
01.06.08	<b>m<sup>2</sup> Enfoscado en habitáculos nave</b> Enfoscado a buena vista sin maestrear, aplicado con llana, con mortero CSIII-W1 de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5 en paramentos verticales de 20 mm de espesor, regleado i/p.p. de andamiaje, s/NTE-RPE-5 y UNE-EN 998-1:2010, medido deduciendo huecos en la oficina, aseo y cuarto de riego.						
	Exterior aseo	1	4,50		3,35		15,08
	Interior aseo	1	4,50		3,35		15,08
	Cuarto riego interior	1	10,00		3,35		33,50
	Cuarto riego exterior	1	10,00		3,35		33,50
	Puertas	2	0,80		-2,10		-3,36
							93,80
01.06.09	<b>m<sup>2</sup> Pintura interior</b> Pintura a cal con dos manos en parámetros verticales exteriores e interiores del cuarto de riego y exteriores del aseo sobre el enfoscado de cemento.						
	Cuaqrto de riego exterior	1	10,00		3,35		33,50

## MEDICIONES

### Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Cuarto de riego interior	1	10,00		3,35	33,50	
	Exterior aseo	1	4,50		3,35	15,08	
	Puertas	2	0,80		-2,10	-3,36	

78,72

### SUBCAPÍTULO 01.07 Saneamientos y aguas pluviales nave

#### 01.07.01 m Canalón

Canalón PVC de 150 mm de diámetro fijado mediante grapas de sujeción incluido pegamento y piezas especiales de conexión a la bajante, totalmente instalado.

Canalón PVC	2	20,20				40,40	
-------------	---	-------	--	--	--	-------	--

40,40

#### 01.07.02 m Bajante canalón

Bajante canalón de PVC serie F de 100 mm de diámetro incluidos codos, injertos y demás accesorios totalmente instalado.

Bajante canalón	4	4,00				16,00	
-----------------	---	------	--	--	--	-------	--

16,00

#### 01.07.03 m Tubería

Tubería PVC 125 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/Ila

Tubería	1	46,07				46,07	
---------	---	-------	--	--	--	-------	--

46,07

### SUBCAPÍTULO 01.08 Saneamiento aguas residuales nave

#### 01.08.01 Ud Acometida

Acometida domiciliar de saneamiento a la red general, hasta una longitud de 12 m, en terreno flojo, con rotura de pavimento por medio de compresor, excavación mecánica tubo de PVC DE d=20 cm, relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, y limpieza y transporte de tierras sobrantes a pie de carga

Acometida	1					1,00	
-----------	---	--	--	--	--	------	--

1,00

#### 01.08.02 m Tubería PVC 40 mm

Tubería PVC 40 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/P/20Ila de central.

Tubería	1	2,75				2,75	
---------	---	------	--	--	--	------	--

2,75

#### 01.08.03 m Tubería PVC 110 mm

Tubería PVC 110 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/P/20/Ila de central.

Tubería	1	16,60				16,60	
---------	---	-------	--	--	--	-------	--

16,60

#### 01.08.04 m Tubería PVC 125 mm

Tubería PVC 125 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/P/20Ha de central.

Tubería	1	43,20				43,20	
---------	---	-------	--	--	--	-------	--

43,20

#### 01.08.05 Ud Sumidero sifónico

Sumidero sifónico de PVC incluida tapa de fundición piezas especiales totalmente instalado.

Sumidero sifónico	1					1,00	
-------------------	---	--	--	--	--	------	--

1,00

## MEDICIONES

### Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.08.06	<b>Ud Arqueta de paso</b> Arqueta enterrada no registrable de 51 x 51 x 50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con marteo de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/l ligeramente armada con mallazo, terminada y sellado con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004. Arqueta de paso	1				1,00	1,00
01.08.07	<b>Ud Arqueta sumidero</b> Arqueta sumidero sifónica de 63 x 63 cm de sección útil, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos e incluso con rejilla plana desmontable de fundición dúctil y cerco de perfil L, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 Y UNE-EN 998-2:2004 Arqueta sumidero	1				1,00	1,00
<b>SUBCAPÍTULO 01.09 Fontanería nave</b>							
01.09.01	<b>Ud Acometida red general nave</b> Acometida a la red general municipal de agua DN40 mm hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 32 mm de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P. P., derivación a 1º, codo de latón, enlace recto de polipropileno, llave de esfera latón roscar de 1" i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada. Acometida a la red general	1				1,00	1,00
01.09.02	<b>m Tubería 40 mm nave</b> Tubería de polietileno sanitario de 40 mm (1 1/2") de diámetro nominal de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m y sin protección superficial. s/CTE-HS-4 Tubería polietileno 40 mm	1	4,00			4,00	4,00
01.09.03	<b>m Tubería 32 mm nave</b> Tubería de polietileno sanitario de 32 mm (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-1221, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m y sin protección superficial. s/CTE-HS-4 Tubería polietileno 32 mm	1	26,60			26,60	26,60
01.09.04	<b>m Tubería 20 mm nave</b> Tubería de polietileno sanitario de 20 mm (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-1221, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m y sin protección superficial. s/CTE-HS-4 Tubo de polietileno 20 mm	1	10,40			10,40	10,40

## MEDICIONES

### Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.09.05	<b>Ud Inodoro aseo</b> Inodoro de porcelana vitrificada para tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona y compuesto por: taza, tanque alto de porcelana, tubo y curva de PVC de 32 mm para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa lacados con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando.						
	Inodoro	1				1,00	
							1,00
01.09.06	<b>Ud Calentador nave</b> Calentador eléctrico de 150 l de capacidad dtipo Fagor con termómetro indicador de temperatura y llave de seguridad de 1 1/4", totalmente instalado sin toma eléctrica						
	Calentador	1				1,00	
							1,00
01.09.07	<b>Ud Lavabo aseo</b> Lavabo de porcelana vitrificada encolor de 52 x 41 cm colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm y de 1/2", instalado y funcionando.						
	Lavabo	1				1,00	
							1,00
<b>SUBCAPÍTULO 01.10 Carpintería y cerrajería nave</b>							
01.10.01	<b>m² Puerta metálica entrada nave</b> Puerta corredera metálica tipo Pegaso a base de bastidor de tubo rectangular y chapa galvanizada de cierre tipo Pegaso de 3 x 5 m con cerco y perfil angular provisto de elementos de sujección y desplazamiento de herrajes de seguridad con puerta de paso incluida i/p.p herrajes, corredera de colgar y seguridad, recibido.						
	Puerta metálica corredera	2	5,00		3,00	30,00	
							30,00
01.10.02	<b>m² Ventanas</b> Ventana corredera de aluminio y vidrio sencillo de 1 x 0,65 m incluyendo el marco situadas a 2,5 metros de altura						
	Ventana corredera	7	1,00		0,65	4,55	
							4,55
01.10.03	<b>m² Ventanas aseo</b> Las ventanas del aseo serán basculantes y de 0,65 x 0,50 situadas a 1,5 m de altura						
	Ventana aseo	2	0,65		0,50	0,65	
							0,65

## MEDICIONES

### Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO 01.11 Carpintería de madera nave</b>							
01.11.01	<b>Puerta cuarto de riego y aseo</b>						
	Puerta de paso hoja plafonada maciza rechazada Sapelly y canteado en todo su contorno, para barnizar con cerco de pino y tapa juntas 7 x 15, incluso herrajes de colgar, cierre latonado y manillas de latón						
	Puerta cuarto de riego y aseo	2	0,80		2,10	3,36	
							3,36
01.11.02	<b>Barnizado</b>						
	Barnizado de carpintería de madera interior y exterior, dos manos de barni sintético semimate, capa de imprimación y lijado						
	Barnizado ext. e int	4	0,80		2,10	6,72	
							6,72
<b>SUBCAPÍTULO 01.12 Electricidad de la nave</b>							
01.12.01	<b>Ud Luminarias nave</b>						
	Luminarias con tubo fluorescente de 58 W de potencia						
	Contratación	12				12,00	
							12,00
01.12.02	<b>Ud Caja general protección nave</b>						
	Caja general protección y medida hasta 14 kW, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.						
	Caja general	1				1,00	
							1,00
01.12.03	<b>Ud Modulo contador nave</b>						
	Módulo para contador monofásico homologado, totalmente montado y colocado, cableado, contador fusibles y cortocircuitos de protección.						
	Módulo contador monofásico	1				1,00	
							1,00
01.12.04	<b>Ud Caja ICP (2p) doble aislamiento nave</b>						
	Caja ICP (2p) doble aislamiento, de empotrar precintable y homologada por la compañía eléctrica						
	Caja ICP doble aislamiento	1				1,00	
							1,00
01.12.05	<b>Ud Cuadro distribución eléctrica nave</b>						
	Cuadro de distribución eléctrica elevada de 8 kW, formado por caja Legrand de doble aislamiento, embomado de protección, interruptor automático, diferencial Legrand, totalmente instalado, incluyendo cableado y conexión.						
	Cuadro de distribución	1				1,00	
							1,00
01.12.06	<b>Ud Derivación individual nave</b>						
	Derivación individual 4 x 10 mm2 (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=110 mm, conductores de cobre de 10 mm2 y aislamiento tipo VV 750 V en sistema monofásico con neutro más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.						
	Derivación individual de 4 x 10 mm2	2				2,00	
							2,00

## MEDICIONES

### Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.12.07	<p><b>m Circuito alumbrado 13 mm nave</b></p> <p>Circuito de alumbrado realizado con tubo de PVC corrugado de D=13 mm y conductores de cobre unipolares 2 x 1,5 + 1,5 mm2 aislados para una tensión nominal de 750 V, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p> <p>Circuito de alumbrado 13 mm</p>	1	73,00			73,00	73,00
01.12.08	<p><b>m Circuito alumbrado 16 mm nave</b></p> <p>Circuito de alumbrado realizado con tubo de PVC CORRUGADO DE d=16 mm y conductores de cobre unipolares 2 x 4 + 4 mm2 aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p> <p>Circuito alumbrado 16 mm</p>	1	5,00			5,00	5,00
01.12.09	<p><b>m Circuito de fuerza nave</b></p> <p>Circuito de fuerza realizado con tubo de PVC corrugado de D=13 mm y conductores de cobre unipolares 2 x 2,5 - 2,5 mm2 aislados para una tensión nominal de 750 V, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p> <p>Circuito de fuerza</p>	1	53,50			53,50	53,50
01.12.10	<p><b>Ud Base de enchufe</b></p> <p>Base de enchufe con toma de tierra con tubo de PVC corrugado 13=gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de cobre y aislamiento W 750 V en sistema monofásico con toma de tierra (fase neutra y tierra).</p> <p>Base de enchufe</p>	8				8,00	8,00
01.12.11	<p><b>Ud Regleta de superficie 1x58 W nave</b></p> <p>Regleta de superficie de 1x58 W con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm, pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexión.</p> <p>Regleta de superficie 1x58 W</p>	1				1,00	1,00
01.12.12	<p><b>Ud Regleta de superficie 2x58W nave</b></p> <p>Regleta de superficie de 2x58 W con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm, pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexión.</p> <p>Regleta de superficie 2x58 W</p>	14				14,00	14,00
01.12.13	<p><b>Ud Proyector simétrico nave</b></p> <p>Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión de 70 W y equipo de arranque. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexión.</p> <p>Proyector simétrico</p>	1				1,00	1,00

## MEDICIONES

### Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							1,00
<b>01.12.14</b>	<b>Ud Lámpara incandescente nave</b>						
	Lámpara incandescente normal de alumbrado de emergencia, de 1 hora de duración, con potencia de 3x3,6 W, construida según IEC-598-22; UNE 20062; con protección IP-43 clase II; cuerpo y aro exterior realizados en ABS color blanco, difusor en polímero translúcido, alimentación 220 V, fusible incorporado, puesta en posición de reposo por mando centralizado y lámpara de emergencia de xenon de 3,6 V-1,0 A rosca E-10						
	Lámpara incandescente	6				6,00	
							6,00
<b>01.12.15</b>	<b>m Red de toma de tierra de estructura nave</b>						
	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.						
	Red toma tierra estructura	1	58,50			58,50	
							58,50
<b>01.12.16</b>	<b>Ud Toma de tierra nave</b>						
	Toma de tierra con pica de acero cobrizado de diámetro 14,3 mm y 2 m de longitud, cable de 35 mm <sup>2</sup> incluyendo registro y comprobación.						
	Toma de tierra	1				1,00	
							1,00
<b>01.12.17</b>	<b>Ud Gastos contratación luz</b>						
	Gastos tramitación contratación por kW. con la compañía para el suministro al edificio desde sus redes de distribución, incluido derechos de acometida, enganche verificación en la contratación de la póliza de abono.						
	Gastos de contratación	1				1,00	
							1,00
<b>SUBCAPÍTULO 01.13 Varios nave</b>							
<b>01.13.01</b>	<b>Ud Espejo</b>						
	Espejo de color realizado con luna incolora de 3 mm plateada por su cara posterior, tipo crisañola color, incluso canteado perimetral y taladros						
	Espejo plateado	1				1,00	
							1,00
<b>01.13.02</b>	<b>Ud Accesorios baño</b>						
	Suministro y colocación de conjunto de accesorios de baño, en porcelana blanca, colocados atornillados sobre el alicatado, y compuesto por: 2 toalleros para lavabo, 1 jabonera-esponjera, 1 portarrollos, 1 percha y 1 repisa, montados y limpios						
	Accesorios baño	1				1,00	
							1,00
<b>01.13.03</b>	<b>Ud Botiquín de urgencia</b>						
	Totclinic. Botiquín armario estandar.						
	Botiquín	1				1,00	
							1,00
<b>01.13.04</b>	<b>Ud Extintor</b>						
	Extinto de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/183B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado çAENOR. Medida la unidad instalada, colocación y señalización.						

## MEDICIONES

### Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Extintor	4				4,00	
							4,00
01.13.05	<b>Ud Mesa trabajo en almacén</b>						
	Mesa metálica colocada en el almacén para ayuda en los trabajos diarios 3x2m						
	Mesa trabajo almacén	1	3,00	2,00		6,00	
							6,00

## MEDICIONES

### Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 02 SISTEMA DE RIEGO</b>							
<b>SUBCAPÍTULO 02.01 Movimiento de tierras</b>							
02.01.01	<b>m³ Excavación Mecánica . Zanjas T. flojo</b> Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de zanajs, con extracción de tierra y posterior tapado de la misma.						
	Excavación mecánica	1	1.076,00	0,50	0,75	403,50	
							403,50
<b>SUBCAPÍTULO 02.02 Cabezal de riego</b>							
02.02.02	<b>Ud Filtro de arena, tanque fibra de vidrio 20"</b> Suministro e instalación de filtro de arena, tanque de poliéster y fibra de vidrio, de tipo agrícola.						
	Filtro de Arena	1				1,00	
							1,00
02.02.03	<b>Ud Filtro de plástico anillas 2"</b> Suministro e instalación de filtro de anillas de plástico para riego por goteo, carcasa de PVC, D=2" i/piezas y accesorios instalados.						
	Filtro de anillas	1				1,00	
							1,00
02.02.04	<b>Ud Tanque Abonado red riego 500 l</b> Suministro e instalación de tanque de abonado, de poliéster y fibra de vidrio para abonos líquidos a distribuir por la red de riego						
	Tanque de abonado	1				1,00	
							1,00
02.02.05	<b>Ud Programador eléctrico 10 estaciones</b> Programador electrónico de 12 estaciones con memoria incorporada, tiempo de irego por estación de 1 a 59 minutos, programa de seguridad de 10 minutos por estación, memoria inmortal, 3 programas de riego y 3 inicios de riego por programa e incremento de irego por porcentaje, transformador 220/24 V., toma para puesta en funcionamiento						
	Programador 10 estaciones	1				1,00	
							1,00
02.02.06	<b>Ud Válvulas de compuerta de 4"</b> Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta de 4" de diámetro, de latón colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando s/CTE-HS-4						
	Válvula de compuerta	1				1,00	
							1,00
02.02.07	<b>Ud Válvula retención de 4"</b> Suministro y colocación de válvula de retención de 4" de diámetro, de latón fundido						
	Válvula de retención	1				1,00	
							1,00
02.02.08	<b>Ud Valvula reguladora de presión Met.C/MAN D=4"</b> Válvula metálica reguladora de presión con manómetro incorporado de 4" colocada en redes de riego.						
	Válvula reguladora de presión	1				1,00	
							1,00

## MEDICIONES

### Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.02.09	<b>Ud Electrobomba sumergible 10 cV-2 1/2"</b> Suministro y conexión de electrobomba sumergible multicelular de eje vertical con bridas, impulsor de acero inoxidable de 10 CV de potencia, salida 2 1/2", válvula de retención y cuadro de maniobra, contactor, relé guardamotor y demás elementos necesarios s/R.E.B.T. i/recibido, sin incluir tubería de impulsión.						
	Electrobomba	1				1,00	
							1,00
02.02.10	<b>Ud Bomba inyectora hidráulica _ filtro</b> Suministro, montaje y comprobación de inyector de fertilizantes y productos químicos hidráulico. Compuesto por una válvula manual, un acople de unión, un filtro, un desconector automático, una válvula manual de línea						
	Bomba inyectora	1				1,00	
							1,00
02.02.11	<b>Ud Electroválvula 24 V regulador de caudal 1" Fertilización</b> Electroválvula de plástico para una tensión de 24 V con apertura manual y regulador de caudal.						
	Electroválvula 24 V	1				1,00	
							1,00
02.02.01	<b>m Tubería de aspiración</b> Se instalará una tubería de acero galvanizado con acomplamientos rápidos, con timbraje para 10 atm, de 180 mm de diámetro y 6 m de longitud						
	Tubería de aspiración	1	6,00			6,00	
							6,00
<b>SUBCAPÍTULO 02.03 Tubería primaria</b>							
02.03.01	<b>m Tubería pvc PN6 D=140 mm</b> Tubería de PVC de unión encolada para instalación enterrada de riego y una presión nominal de 10 kg/cm <sup>2</sup> , de 140 mm de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p, de elementos de unión						
	Tubería primaria	1	440,00			440,00	
							440,00
02.03.02	<b>Ud Válvula hidráulica</b> Suministro e instalación de válvula hidráulica 90° 4 1/2, con apertura manual por solenoide.						
	Valvula hidráulica	1				1,00	
							1,00
02.03.03	<b>m Línea eléctrica P/electroval 2 x1,5 mm2</b> Línea eléctrica de core de 2x1,5 mm <sup>2</sup> , aislamiento de 1 kV para alimentación de electroválvulas, instaladas en zanja						
	Línea eléctrica	1	5,00			5,00	
							5,00

## MEDICIONES

### Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO 02.04 Tuberías terciarias</b>							
02.04.01	<b>m Tubería PVC PN 6 D=75 mm</b> Tubería de PVC de unión encolada, para instalación enterrada deriego y una presión nominal de 6 kg/cm2 de 75 mm de diámetro exterior, colocada en zanja, i/p.p. de elementos de unión. Tubería PVC PN 6 D=75 mm	8	80,00			640,00	
							640,00
02.04.02	<b>Ud Reducción cónica 75-63 mm</b> Suministro y montaje de reducción cónica de PVC de unión encolada DN-drc 75-63 mm. Incluido limpiador y adhesiva para realizar unión. Reducción cónica	8				8,00	
							8,00
<b>SUBCAPÍTULO 02.05 Portagoteros</b>							
02.05.01	<b>m Tubería PEBD superficial PN 4 D=23</b> Riego superficial por goteo para macizos, realizado con tubería de polietileno de baja densidad con goteros colocados cada 1,5 m, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos. Tubería Polietileno BD PE40 PN4 DN=23 mm	233	139,00			32.387,00	
							32.387,00
02.05.02	<b>Ud Gotero autocompensante 4l/h</b> Gotero de boton autocompensante dispuestos cada 1,5 m en la tubería portagotero a razón de 2 goteros por árbol. Gotero autocompensatne 4l/h	43400				43.400,00	
							43.400,00

## MEDICIONES

### Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 03 PLANTACIÓN</b>							
<b>SUBCAPÍTULO 03.01 Preparación del terreno</b>							
03.01.01	<b>ha Enmienda orgánica</b> Estiércol de vaca mediante remolque esparcidor alquilado, incluye maquinista i/p.p. de costes indirectos no incluye costes de estiércol						
	Enmienda orgánica	13				13,00	
							13,00
03.01.02	<b>ha Pase de cultivador</b> Pase de cultivador de 15 brazos con tractor de 100 CV						
	Pase de cultivador	13				13,00	
							13,00
03.01.03	<b>ha Pase de vertedera</b> Pase de vertedera con tractor de la explotación y la vertedera alquilada a la central, ser realizará una labor profunda de unos 30 a 45 cm.						
	Pase de vertedera	13				13,00	
							13,00
<b>SUBCAPÍTULO 03.02 Replanteo</b>							
03.02.01	<b>ha Replanteo</b> Replanteo de parcela incluido elementos de marcaje.						
	Replanteo	13				13,00	
							13,00
<b>SUBCAPÍTULO 03.03 Adquisición de plántones</b>							
03.03.02	<b>Ud Adquisición de plántones</b> Adquisición de plántones, incluye recorte de raíces.						
	Adquisición de plántones	2068				2.068,00	
							2.068,00

## MEDICIONES

### Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO 03.04 Plantación</b>							
03.04.01	<b>ha Plantación</b>						
	Plantación de plantones, con máquina plantadora y tractor de 100 CV, incluido mano de obra						
	Plantación de los árboles	13				13,00	
							13,00
<b>SUBCAPÍTULO 03.05 Actividades posteriores</b>							
03.05.01	<b>Ud Colocación protectores</b>						
	Colocación de ecotubos protectores en planta						
	Protectores de plantones	22750				22.750,00	
							22.750,00
03.05.02	<b>ha Colocación espaldera</b>						
	Colocación de sistema de apoyo (espaldera), con postes eucalipto de 3m y alambre galvanizado a 3 alturas, incluye material.						
	Espaldera colocada en plantación	13				13,00	
							13,00

## MEDICIONES

Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD</b>							
<b>SUBCAPÍTULO 04.01 Protecciones individuales</b>							
04.01.01	<b>Ud Pantalla Seg. Soldadura</b>						
	Pantalla Seg. soldadura	3				3,00	
							3,00
04.01.02	<b>Ud Mascarilla antipolvo</b>						
	Mascarilla antipolvo	12				12,00	
							12,00
04.01.03	<b>Ud Filtro recambio mascarilla</b>						
	Filtro mascarilla	36				36,00	
							36,00
04.01.04	<b>Ud Protectores auditivos</b>						
	Protectores auditivos	12				12,00	
							12,00
04.01.05	<b>Ud Faja sobreesfuerzos</b>						
	Faja sobreesfuerzos	3				3,00	
							3,00
04.01.06	<b>Ud Mono de trabajo</b>						
	Mono de trabajo	12				12,00	
							12,00
04.01.07	<b>Ud Impermeable</b>						
	Impermeable de trabajo	12				12,00	
							12,00
04.01.08	<b>Ud Mandil soldador</b>						
	Mandil soldador	3				3,00	
							3,00
04.01.09	<b>Ud Guantes piel</b>						
	Guantes trabajo	12				12,00	
							12,00
04.01.10	<b>Ud Casco de seguridad</b>						
	Casco de seguridad	12				12,00	
							12,00
04.01.11	<b>Ud Guantes soldador</b>						
	Guantes soldador	3				3,00	
							3,00
04.01.12	<b>Ud Guantes nitrilo 100%</b>						
	Guantes nitrilo 100%	12				12,00	
							12,00
04.01.13	<b>Ud Gafas contra impactos</b>						

## MEDICIONES

### Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Gafas contra impactos	12				12,00	
							12,00
<b>04.01.14</b>	<b>Ud Tapones antirruído</b>						
	Tapones antirruído	12				12,00	
							12,00
<b>04.01.15</b>	<b>Ud Botas de seguridad</b>						
	Botas de seguridad	12				12,00	
							12,00
<b>04.01.16</b>	<b>Ud Botas de agua</b>						
	Botas de agua	12				12,00	
							12,00
<b>SUBCAPÍTULO 04.02 Protecciones colectivas</b>							
<b>04.02.01</b>	<b>m<sup>2</sup> Red protección de huecos</b>						
	Cubricción de hueco horizontal de 2,00x2,00 m con mallazo electrosoldado de 15x15 cm D=5 mm, fijado con conectores alo zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m de altura fijada con pies derechos (amortizable en un solo uso). s/R. D. 486/97						
	Red protección huecos	2	5,00		2,00	20,00	
							20,00
<b>04.02.02</b>	<b>m Barandilla de puntales y tubos</b>						
	Brandilla de puntales y tubos	8	10,00			80,00	
							80,00
<b>04.02.03</b>	<b>Ud Señal cuadrada con soporte</b>						
	Señal cuadrada con soporte	2				2,00	
							2,00
<b>04.02.04</b>	<b>Ud Cartel uso obligatorio del casco</b>						
	Cartel uso obligatorio del casco	2				2,00	
							2,00
<b>04.02.05</b>	<b>m Cinta de balizamiento</b>						
	Cinta de balizamiento	400				400,00	
							400,00
<b>04.02.06</b>	<b>Ud Valla contención de peatones</b>						
	Valla contención de peatones	2				2,00	
							2,00

## MEDICIONES

### Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO 04.03 Extinción de incendios</b>							
04.03.01	<b>Ud Extintor uso en construcción</b>						
	Extintor uso en construcción	3				3,00	
							3,00
<b>SUBCAPÍTULO 04.04 Instalaciones del personal</b>							
04.04.01	<b>Ud Alquiler caseta vestuarios</b>						
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para uso de vestuario y almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m de 14,65 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero interior prelacado. Suelo deaglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R. D. 486/97						
	Alquiler caseta vestuarios	3				3,00	
							3,00
04.04.02	<b>Ud Alquiler caseta de aseos</b>						
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m de 14,65 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero interior prelacado. Suelo deaglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R. D. 486/97						
	Alquiler caseta de aseos	3				3,00	
							3,00
<b>SUBCAPÍTULO 04.05 Servicios de prevención</b>							
04.05.01	<b>Ud Botiquín de urgencias</b>						
	Botiquín de urgencias	1				1,00	
							1,00

# **DOCUMENTO 5.**

# **PRESUPUESTO**

## Índice mediciones

1.- Introducción.....	2
2.- Presupuesto total.....	2
3. Informes del presupuesto.....	3

# PRESUPUESTO

## 1.- Introducción.

Este documento indica por partidas agrupadas en capítulos, los precios que nos indican la valoración del proyecto. Este presupuesto se utilizará para la realización del anejo X de la memoria: Estudio económicos.

Se expresa la magnitud de cada unidad de obra y en cada partida la unidad en la que se mide.

## 2. Presupuesto total

El presupuesto total del proyecto y a modo de resumen se puede dividir de la siguiente forma:

Nave:	84 914,65
Sistema de riego:	16 974,35
Plantación:	146 890,49
Seguridad y Salud	3 949,91
<b>Total ejecución material</b>	<b>252 729,94</b>

### PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PBL)

Gastos generales (16%)	40 436,70 Euros
Beneficio empresarial (6%)	15 163,76 Euros
<b>SUMA</b>	<b>308 329,86 Euros</b>
Honorarios de ingeniería (2%):	5 054,60 Euros
Honorarios de dirección de obra (2%)	5 054,60 Euros
Coordinador de Seguridad y Salud (1%)	2 527,30 Euros
<b>SUMA</b>	<b>320 966,36 Euros</b>

---

IVA (21%)

67 402,86 Euros

**TOTAL**

**388 369,16 Euros**

---

**Presupuesto Total**

**388 369,16 Euros**

**Por lo tanto el presupuesto total de nuestro proyecto asciende a trescientos ochenta y ocho mil trescientos sesenta y nueve con dieciséis céntimos.**

## **2. Informe del presupuesto.**

Para la realización del presupuesto se ha utilizado el programa PRESTO 8.8. con una actualización de precios del año 2012. A continuación se adjunta la salida de los informes en papel de los diferentes cuadros de precio para mayor comprensión.

Los informes serán:

- Cuadro de precios descompuesto
- Cuadro de precios número 1
- Cuadro de precios número 2
- Presupuesto completo del proyecto
- Resumen del proyecto

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Plantación de peral

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

### CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD

#### SUBCAPÍTULO 01.01 Movimiento de tierra

01.01.01	m <sup>2</sup>		<b>Retirada capa vegetal</b> Retirada de capa vegetal de 80 cm de espesor con medios mecánicos, sin carga ni transporte			
O010A070	0,006	h	Peón ordinario	16,53	0,10	
M05PN010	0,010	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	40,44	0,40	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>0,50</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

01.01.02	m <sup>3</sup>		<b>Excavación zanjas cimentación</b> Excavación de zanjas de cimentación en terrenos de consistencia floja por medios mecánicos con extracción de tierra a los bordes dejando como mínimo un aseparación de 1 m, incluso p. p de replanteo, refino de las paredes y fondos, medidas de seguridad reglamentarias, limpieza del lugar de trabajo, sin carga ni transporte al vertedero p. p. de medios auxiliares.			
O010A070	0,130	h	Peón ordinario	16,53	2,15	
M05RN020	0,200	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	32,96	6,59	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>8,74</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

01.01.03	m <sup>3</sup>		<b>Excavación zanjas para tuberías</b> Excavación con retroexcavadora, en terrenos de consistencia floja, para zanjas de tuberías de saneamiento, aguas pluviales y línea principal de electricidad. Abertura de zanjas hasta 1 m de profundidad con extracción de tierra a los bordes			
O010A070	0,950	h	Peón ordinario	16,53	15,70	
M05EC110	0,150	h	Minieexcavadora hidráulica cadenas 1,2 t	28,00	4,20	
M08RI010	0,750	h	Pisón vibrante 70 kg.	3,20	2,40	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>22,30</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

01.01.04	m <sup>3</sup>		<b>Excavación para solera</b> Excavación mecánica con pala cargadora en terrenos de consistencia floja para instalación de solera			
O010A070	0,130	h	Peón ordinario	16,53	2,15	
M05RN020	0,200	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	32,96	6,59	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>8,74</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

01.01.05	m <sup>3</sup>		<b>Transporte tierras</b> Transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, a una distancia entre 5 y 10 km con camión bañera de 14 m3 y con carga por medios mecánicos.			
M07CB010	0,080	h	Camión basculante 4x2 10 t	31,72	2,54	
M07N060	1,000	m <sup>3</sup>	Canon de desbroce a vertedero	6,19	6,19	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>8,73</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

01.01.06	m <sup>3</sup>		<b>Relleno extendido y compactado</b> Relleno extendido y compactado con arena de río por medios manuales considerando la arena al pie de tajo			
O010A070	0,720	h	Peón ordinario	16,53	11,90	
M08RL010	0,050	h	Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.	6,35	0,32	
P01AA020	1,000	m <sup>3</sup>	Arena de río 0/6 mm	17,34	17,34	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>29,56</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### Plantación de peral

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

#### SUBCAPÍTULO 01.02 Cimentación nave

01.02.01	m <sup>3</sup>		<b>Hormigón en masa</b> Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C			
0010A070	0,600	h	Peón ordinario	16,53	9,92	
P01HM010	1,000	m <sup>3</sup>	Hormigón HM-20/P/20/I central	67,17	67,17	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>77,09</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

01.02.02	m <sup>3</sup>		<b>Hormigón armado</b> Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (49 kg/m3), encofrado y desencofrado, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ_EME y EHE			
E04CM050	1,000	m <sup>3</sup>	HORMIGÓN HA-25/P/20/I V. MANUAL	96,87	96,87	
E04AB020	40,000	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	1,30	52,00	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>148,87</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

#### SUBCAPÍTULO 01.03 Solera nave

01.03.01	m <sup>3</sup>		<b>Encachado</b> Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor en su-base de solera, i/extendido y compactado con pisón			
0010A070	0,200	h	Peón ordinario	16,53	3,31	
P01AG130	0,150	m <sup>3</sup>	Grava machaqueo 40/80 mm	22,01	3,30	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>6,61</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

01.03.02	m <sup>3</sup>		<b>Solera hormigón</b> Solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, Tmáx. 20 mm elaborado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08			
----------	----------------	--	--	--	--	--

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### Plantación de peral

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 01.04 Estructura nave</b>						
01.04.01		kg	<b>Acero laminado nave</b> Acero laminado S-275 JR, 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 minia de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.			
0010B130	0,015	h	Oficial 1ª cerrajero	18,57	0,28	
0010B140	0,015	h	Ayudante cerrajero	17,46	0,26	
P03ALP010	1,050	kg	Acero laminado S 275 JR	1,09	1,14	
P25OU080	0,010	l	Minio electrolítico	12,58	0,13	
A06T010	0,010	h	GRÚA TORRE 30 m. FLECHA, 750 kg.	19,50	0,20	
P01DW090	0,100	ud	Pequeño material	1,32	0,13	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>2,14</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

01.04.02		Ud	<b>Placa de anclaje nave</b> Placa de anclaje de acero S-275 DE 330x480x25 mm de espesor con dos pernos de acero corrugado de 20 mm de diámetro y 741 mm de longitud totalmente soldado e instalado			
0010B130	0,420	h	Oficial 1ª cerrajero	18,57	7,80	
0010B140	0,420	h	Ayudante cerrajero	17,46	7,33	
P13TP020	13,500	kg	Palastro 15 mm.	0,74	9,99	
P03ACA080	1,600	kg	Acero corrugado B 400 S/SD	0,67	1,07	
M12O010	0,050	h	Equipo oxicorte	2,70	0,14	
P01DW090	0,120	ud	Pequeño material	1,32	0,16	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>26,49</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO 01.05 Cubierta nave

01.05.01		m²	<b>Fachada nave</b> Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero en perfil comercial de 0,60 y 0,5 cm y núcleo central de EPS, poliestireno expandido de 20 kg/m3 con un espesor total de 7 cm, 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. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
0010A030	0,330	h	Oficial primera	19,45	6,42	
0010A050	0,330	h	Ayudante	17,32	5,72	
P04SB040	1,150	m2	P.sand-vert a.prelac+EPS+a.prelac.70mm	29,17	33,55	
P04FAV085	4,000	ud	Pié angular gav 1,5 mm	1,41	5,64	
P04FAV086	4,000	ud	Tornillo p/pié	0,11	0,44	
P04FAV090	2,100	m	Perfil secundario T galv 1,5 mm	2,27	4,77	
P04FAV095	2,100	m	Perfil primario L galv 1,5 mm	2,12	4,45	
P05CW010	1,000	ud	Tornillería y pequeño material	0,23	0,23	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>61,22</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### Plantación de peral

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.05.02		m <sup>2</sup>	<b>Lucernarios nave</b> Acristalamiento sobre lucernario en cubierta con plancha celular de policarbonato incoloro, de 8 mm de espesor, incluso cortes de plancha y perfilera de aluminio universal con gomas de neopreno para cierres, tornillos de acero inoxidable y piezas especiales, terminado en condiciones de estanqueidad.			
O01OB250	0,650	h	Oficial 1ª vidriería	17,89	11,63	
O01OB260	0,650	h	Ayudante vidriería	17,04	11,08	
P14TPC030	1,050	m2	Placa policarbon.celular incolor e=8mm	25,87	27,16	
P14TW010	3,000	m	Perfil universal goma neopreno	8,16	24,48	
P01DW090	2,000	ud	Pequeño material	1,32	2,64	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>76,99</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO 01.06 Cerramientos y albanilería nave

01.06.01		m <sup>2</sup>	<b>Fábrica de bloques</b> Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm para revestir, recibidos con mortero de cemento çCEM I/B-M 32,5 N y arena de río M-5 rellenos de hormigón de 330 kg de cemento/m3 de dosificación 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 meidos auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
O01OA160	0,500	h	Cuadrilla H	36,77	18,39	
P01BO050	13,000	ud	Bloq.horm. para revestir 40x20x20	0,52	6,76	
P01MC040	0,024	m <sup>3</sup>	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	61,31	1,47	
A03H090	0,020	m <sup>3</sup>	HORM. DOSIF. 330 kg /CEMENTO Tmáx.20	76,13	1,52	
P03ACA010	2,300	kg	Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm	0,70	1,61	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>29,75</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

01.06.02		m <sup>2</sup>	<b>Enfoscado en muros</b> Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CSIV-W2, en paramentos verticales de 20 mm de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m y andamiaje, s/NTE-RPE-7 y UNE-EN 998-1:2010, medido deduciendo huecos.			
O01OA030	0,380	h	Oficial primera	19,45	7,39	
O01OA050	0,380	h	Ayudante	17,32	6,58	
P04RR050	1,500	kg	Mortero revoco CSIV-W1	1,11	1,67	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>15,64</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

01.06.03		m <sup>2</sup>	<b>Pintura</b> Pintura a la cal con 2 manos en parámetro aplicado sobre enfoscado de cemento, previa limpieza de salitres y polvo.			
O01OB230	0,062	h	Oficial 1ª pintura	18,41	1,14	
O01OB240	0,062	h	Ayudante pintura	16,86	1,05	
P25CC010	0,700	kg	Cal	0,58	0,41	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>2,60</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### Plantación de peral

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>01.06.04</b>		<b>m²</b>	<b>Ladrillo</b>			
			Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x115x8 cm, de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i /replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2004, RC-08, NTE-PTÑ y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.			
0010A030	0,500	h	Oficial primera	19,45	9,73	
0010A070	0,500	h	Peón ordinario	16,53	8,27	
P01LH020	0,047	mud	Ladrillo hueco doble métrico 24x11,5x8 cm	86,52	4,07	
P01MC040	0,023	m³	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	61,31	1,41	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>23,48</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>01.06.05</b>		<b>m²</b>	<b>Pavimento</b>			
			Solado de terrazo interior micrograno, uso normal, s/norma UNE 127020, de 40 x 40 cm en color blanco, con pulido inicial en fábrica para pulido y abrillantado final en obra, con marca AENOR o en posesión de ensayos de tipo, en ambos casos con ensayos de tipo para la resistencia al deslizamiento/resbalamiento, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena mezcla de miga y río (M-5), i/cama de arena de 2 cm de espesor, rejuntado con pasta para juntas, i/limpieza, s/NTE-RSR-6 y NTE-RSR-26, medido en superficie realmente ejecutada en oficina, aseo.			
0010B090	0,300	h	Oficial solador, alicatador	18,57	5,57	
0010A070	0,300	h	Peón ordinario	16,53	4,96	
P08TB002	1,050	m2	Bald. terrazo 30x30 cm. microg.	12,20	12,81	
A02A160	0,030	m3	MORTERO CEM. M-5 C/MEZCLA RIO-MIGA	64,77	1,94	
P01AA020	0,020	m³	Arena de río 0/6 mm	17,34	0,35	
P01FJ150	1,000	m2	Pasta para juntas de terrazo	0,45	0,45	
P08TW010	1,000	m2	Pulido y abri. in situ terrazo	6,80	6,80	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>32,88</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>01.06.06</b>		<b>m²</b>	<b>Alicatado</b>			
			Alicatado con plaqueta de gres natural 20 x 20 cm con junta de 1 cm, (Al, Alla s/EN-121, EN-186), recibido con adhesivo C1 s/EN-12004 gris, sin incluir enfoscado de mortero, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con mortero tapajuntas CG2 s/EN-13888 junta color y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
0010B090	0,400	h	Oficial solador, alicatador	18,57	7,43	
0010B100	0,400	h	Ayudante solador, alicatador	17,46	6,98	
P09ABG555	1,050	m2	Gres natural 20x20 cm (Bla,BIb)	19,27	20,23	
P01FA068	0,002	t	M.cola int.p/baldosas capa gruesa gris C1T	121,80	0,24	
P01FJ015	0,002	t	M. int/ext p/rejunt. junta color CG2-W-ArS1	507,50	1,02	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>35,90</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### Plantación de peral

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>01.06.07</b>		<b>m²</b>	<b>Falso techo</b>			
			Falso techo registrable de placas de yeso laminado de 120 x 60 cm y mm de espesor, suspendido de perfilera vista, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación, montaje y desmontaje de andamios, terminado y listo para pintar, s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.			
0010B110	0,230	h	Oficial yesero o escayolista	18,57	4,27	
0010B120	0,230	h	Ayudante yesero o escayolista	17,63	4,05	
P04TE050	1,050	m2	Placa yeso normal 120x60x1cm	5,96	6,26	
P04TW023	0,800	m	Perfil primario 24x43x3600	1,64	1,31	
P04TW025	1,800	m	Perfil secundario 24x43x3600	1,64	2,95	
P04TW030	1,500	m	Perfil angular remates	1,01	1,52	
P04TW040	1,050	ud	Pieza cuelgue	1,17	1,23	
P04TW154	1,300	ud	Varilla de cuelgue 1000 mm	0,46	0,60	
P04TW540	1,300	ud	Fijaciones	0,35	0,46	

**TOTAL PARTIDA** ..... **22,65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>01.06.08</b>		<b>m²</b>	<b>Enfoscado en habitáculos nave</b>			
			Enfoscado a buena vistaq sin maestrear, aplicado con llana, con mortero CSIII-W1 de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5 en paramentos verticales de 20 mm de espesor, regleado i/p.p. de andamiaje, s/NTE-RPE-5 y UNE-EN 998-1:2010, medido deduciendo huecos en la oficina, aseo y cuarto de riego.			
0010A030	0,240	h	Oficial primera	19,45	4,67	
0010A050	0,240	h	Ayudante	17,32	4,16	
P04RR040	3,400	kg	Mortero revoco CSIII-W1	0,43	1,46	

**TOTAL PARTIDA** ..... **10,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

<b>01.06.09</b>		<b>m²</b>	<b>Pintura interior</b>			
			Pintura a cal con dos manos en parámetros verticales exteriores e interiores del cuarto de riego y exteriores del aseo sobre el enfoscado de cemento.			
0010B230	0,062	h	Oficial 1ª pintura	18,41	1,14	
0010B240	0,062	h	Ayudante pintura	16,86	1,05	
P25CC010	0,700	kg	Cal	0,58	0,41	

**TOTAL PARTIDA** ..... **2,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### Plantación de peral

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

#### SUBCAPÍTULO 01.07 Saneamientos y aguas pluviales nave

<b>01.07.01</b>	<b>m</b>	<b>Canalón</b>	Canalón PVC de 150 mm de diámetro fijado mediante grapas de sujeción incluido pegamento y piezas especiales de conexión a la bajante, totalmente instalado.			
O01OA030	0,260	h	Oficial primera	19,45	5,06	
O01OA060	0,410	h	Peón especializado	16,66	6,83	
P01AA020	0,066	m³	Arena de río 0/6 mm	17,34	1,14	
P01AG130	0,250	m³	Grava machaqueo 40/80 mm	22,01	5,50	
P02RVC090	1,000	m	Tub.dren. PVC corr.doble SN4 D=150mm	8,45	8,45	
P06BG320	2,470	m2	Fieltro geotextil 125 g/m2	0,96	2,37	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>29,35</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>01.07.02</b>	<b>m</b>	<b>Bajante canalón</b>	Bajante canalón de PVC serie F de 100 mm de diámetro incluidos codos, injertos y demás accesorios totalmente instalado.			
O01OB170	0,220	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,63	4,32	
O01OB180	0,220	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,88	3,93	
P02TVO440	1,000	m	Tub.PVC liso evacuación encolado D=90	16,13	16,13	
P02CVC290	0,200	ud	Codo 87,5° PVC san.j.peg. 90 mm.	3,86	0,77	
P02CVW032	3,330	ud	Abraz. metálica tubos PVC 90 mm	1,06	3,53	
P02CVW030	0,008	kg	Adhesivo tubos PVC j.pogada	15,89	0,13	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>28,81</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>01.07.03</b>	<b>m</b>	<b>Tubería</b>	Tubería PVC 125 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/IIa			
O01OA030	0,200	h	Oficial primera	19,45	3,89	
O01OA060	0,200	h	Peón especializado	16,66	3,33	
P01AA020	0,237	m³	Arena de río 0/6 mm	17,34	4,11	
P02TVO320	1,000	m	Tub.PVC liso multicapa encolado D=125	4,40	4,40	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>15,73</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>01.07.04</b>	<b>Ud</b>	<b>Arqueta</b>	Arqueta a pie de bajante registable d medidas interiores 38 x 38 50 cm realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pide de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado prefabricada, s/NTE-ISS-50/51.			
-----------------	-----------	----------------	---	--	--	--

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### Plantación de peral

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

#### SUBCAPÍTULO 01.08 Saneamiento aguas residuales nave

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>01.08.01</b>		<b>Ud</b>	<b>Acometida</b>			
			Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general, hasta una longitud de 12 m, en terreno flojo, con rotura de pavimento por medio de compresor, excavación mecánica tubo de PVC DE d=20 cm, relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, y limpieza y transporte de tierras sobrantes a pie de carga			
0010A040	1,000	h	Oficial segunda	17,94	17,94	
0010A060	2,000	h	Peón especializado	16,66	33,32	
M06CM010	1,200	h	Compre.port.diesel m.p. 2 m3/min 7 bar	3,00	3,60	
M06MI010	1,200	h	Martillo manual picador neumático 9 kg	2,69	3,23	
E02ES020	7,200	m³	EXCAVACIÓN ZANJA SANEAMIENTO T.DURO A MANO	60,42	435,02	
P02THE150	8,000	m	Tub.HM j.elástica 60kN/m2 D=300mm	12,66	101,28	
P01HM020	0,580	m³	Hormigón HM-20/P/40/l central	67,66	39,24	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>633,63</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>01.08.02</b>		<b>m</b>	<b>Tubería PVC 40 mm</b>			
			Tubería PVC 40 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/P/20IIa de central.			
0010A030	0,190	h	Oficial primera	19,45	3,70	
0010A060	0,350	h	Peón especializado	16,66	5,83	
P01AA020	0,060	m³	Arena de río 0/6 mm	17,34	1,04	
P01AG130	0,178	m³	Grava machaqueo 40/80 mm	22,01	3,92	
P02RVC010	1,000	m	Tub.dren. PVC corr.simple SN2 D=40mm	0,99	0,99	
P06BG320	2,100	m2	Filtro geotextil 125 g/m2	0,96	2,02	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>17,50</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>01.08.03</b>		<b>m</b>	<b>Tubería PVC 110 mm</b>			
			Tubería PVC 110 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/P/20IIa de central.			
0010A030	0,180	h	Oficial primera	19,45	3,50	
0010A060	0,180	h	Peón especializado	16,66	3,00	
P01AA020	2,350	m³	Arena de río 0/6 mm	17,34	40,75	
P02TVO310	1,000	m	Tub.PVC liso multicapa encolado D=110	3,86	3,86	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>51,11</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con ONCE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>01.08.04</b>		<b>m</b>	<b>Tubería PVC 125 mm</b>			
			Tubería PVC 125 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/P/20Ha de central.			
0010A030	0,200	h	Oficial primera	19,45	3,89	
0010A060	0,200	h	Peón especializado	16,66	3,33	
P01AA020	0,237	m³	Arena de río 0/6 mm	17,34	4,11	
P02TVO320	1,000	m	Tub.PVC liso multicapa encolado D=125	4,40	4,40	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>15,73</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>01.08.05</b>		<b>Ud</b>	<b>Sumidero sifónico</b>			
			Sumidero sifónico de PVC incluida tapa de fundición piezas especiales totalmente instalado.			
0010B170	0,300	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,63	5,89	
P02EDO010	1,000	ud	Sum.sif.PVC/rej. a.inox L=105 SV D=40-50	9,06	9,06	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,32	1,32	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>16,27</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### Plantación de peral

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>01.08.06</b>		<b>Ud</b>	<b>Arqueta de paso</b>			
			Arqueta enterrada no registrable de 51 x 51 x 50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con morteo de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellado con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.			
0010A030	2,050	h	Oficial primera	19,45	39,87	
0010A060	1,050	h	Peón especializado	16,66	17,49	
P01HM020	0,042	m³	Hormigón HM-20/P/40/I central	67,66	2,84	
P01LT020	0,056	mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	71,04	3,98	
P01MC040	0,023	m³	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	61,31	1,41	
P04RR070	0,800	kg	Mortero revoco CSIV-W2	1,31	1,05	
P01LG160	3,000	ud	Rasillón cerámico m-h 100x25x4 cm	0,67	2,01	
P03AM070	0,340	m2	Malla 15x30x5 1,564 kg/m2	1,25	0,43	
P01HM010	0,013	m³	Hormigón HM-20/P/20/I central	67,17	0,87	

**TOTAL PARTIDA ..... 69,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>01.08.07</b>		<b>Ud</b>	<b>Arqueta sumidero</b>			
			Arqueta sumidero sifónica de 63 x 63 cm de sección útil, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos e incluso con rejilla plana desmontable de fundición dúctil y cerco de perfil L, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 Y UNE-EN 998-2:2004			
0010A030	1,760	h	Oficial primera	19,45	34,23	
0010A060	0,880	h	Peón especializado	16,66	14,66	
P01HM020	0,065	m³	Hormigón HM-20/P/40/I central	67,66	4,40	
P01LT020	0,065	mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	71,04	4,62	
P01MC040	0,035	m³	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	61,31	2,15	
P04RR070	1,300	kg	Mortero revoco CSIV-W2	1,31	1,70	
P02ECF060	1,330	ud	Rej.trans. fund.ductil s/cerco L=750x400	66,00	87,78	
P02CVC400	1,000	ud	Codo 87,5º largo PVC san.110 mm.	2,86	2,86	

**TOTAL PARTIDA ..... 152,40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Plantación de peral

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 01.09 Fontanería nave</b>						
<b>01.09.01</b>		<b>Ud</b>	<b>Acometida red general nave</b>			
			Acometida a la red general municipal de agua DN40 mm hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 32 mm de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P. P., derivación a 1ª, codo de latón, enlace recto de polipropileno, llave de esfera latón roscar de 1" i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.			
O01OB170	1,600	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,63	31,41	
O01OB180	1,600	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,88	28,61	
P17PP260	1,000	ud	Collarín toma PP 40 mm.	1,90	1,90	
P17YC030	1,000	ud	Codo latón 90° 32 mm-1"	6,46	6,46	
P17XE040	1,000	ud	Válvula esfera latón roscar 1"	9,25	9,25	
P17PA040	8,500	m	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 32mm	1,19	10,12	
P17PP170	1,000	ud	Enlace recto polipropileno 32 mm. (PP)	2,19	2,19	

**TOTAL PARTIDA** ..... **89,94**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>01.09.02</b>		<b>m</b>	<b>Tubería 40 mm nave</b>			
			Tubería de polietileno sanitario de 40 mm (1 1/2") de diámetro nominal de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m y sin protección superficial. s/CTE-HS-4			
O01OB170	0,120	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,63	2,36	
P17PA050	1,100	m	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 40mm	1,56	1,72	
P17PP040	0,300	ud	Codo polipropileno 40 mm. (PP)	3,50	1,05	
P17PP110	0,100	ud	Te polipropileno 40 mm. (PP)	5,15	0,52	

**TOTAL PARTIDA** ..... **5,65**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>01.09.03</b>		<b>m</b>	<b>Tubería 32 mm nave</b>			
			Tubería de polietileno sanitario de 32 mm (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-1221, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m y sin protección superficial. s/CTE-HS-4			
O01OB170	0,120	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,63	2,36	
P17PP030	1,100	ud	Codo polipropileno 32 mm. (PP)	2,23	2,45	
P17PP100	0,300	ud	Te polipropileno 32 mm. (PP)	3,40	1,02	
P17PA040	0,100	m	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 32mm	1,19	0,12	

**TOTAL PARTIDA** ..... **5,95**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>01.09.04</b>		<b>m</b>	<b>Tubería 20 mm nave</b>			
			Tubería de polietileno sanitario de 20 mm (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-1221, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m y sin protección superficial. s/CTE-HS-4			
O01OB170	0,120	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,63	2,36	
P17PH005	1,100	m	Tubo polietileno ad PE100 (PN-16) 20mm	0,70	0,77	
P17PP010	0,400	ud	Codo polipropileno 20 mm. (PP)	1,29	0,52	

**TOTAL PARTIDA** ..... **3,65**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### Plantación de peral

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>01.09.05</b>		<b>Ud</b>	<b>Inodoro aseo</b>			
			Inodoro de porcelana vitrificada para tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona y compuesto por: taza, tanque alto de porcelana, tubo y curva de PVC de 32 mm para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa lacados con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando.			
O01OB170	1,300	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,63	25,52	
P18IA010	1,000	ud	Taza p.t.alto norm.blanca	70,40	70,40	
P18IA070	1,000	ud	Tanque alto porcelana	20,40	20,40	
P17SW060	1,000	ud	Bajante de cisterna alta D=32mm.	8,23	8,23	
P17SW070	1,000	ud	Curva 90° baj.ciste-inod.D=32mm.	2,56	2,56	
P17XT030	1,000	ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	5,60	5,60	
P18GW040	1,000	ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	2,02	2,02	
P18GW220	1,000	ud	Mecanismo t/alto	6,57	6,57	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>141,30</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

<b>01.09.06</b>		<b>Ud</b>	<b>Calentador nave</b>			
			Calentador eléctrico de 150 l de capacidad dtipo Fagor con termómetro indicador de temperatura y llave de seguridad de 1 1/4", totalmente instalado sin toma eléctrica			
P20AC080	1,000	ud	Termo eléc.isotermo t.noct.150 l	671,18	671,18	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>671,18</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

<b>01.09.07</b>		<b>Ud</b>	<b>Lavabo aseo</b>			
			Lavabo de porcelana vitrificada encolor de 52 x 41 cm colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm y de 1/2", instalado y funcionando.			
O01OB170	1,100	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,63	21,59	
P18LP050	1,000	ud	Lavabo 52x41cm c/pedestal color	82,90	82,90	
P18GL070	1,000	ud	Grifo monomando lavabo cromo s.n.	44,70	44,70	
P17SV100	1,000	ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	3,98	3,98	
P17XT030	2,000	ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	5,60	11,20	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>164,37</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Plantación de peral

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

### SUBCAPÍTULO 01.10 Carpintería y cerrajería nave

01.10.01	m <sup>2</sup>		<b>Puerta metálica entrada nave</b> Puerta corredera metálica tipo Pegaso a base de bastidor de tubo rectangular y chapa galvanizada de cierre tipo Pegaso de 3 x 5 m con cerco y perfil angular provisto de elementos de sujección y desplazamiento de herrajes de seguridad con puerta de paso incluida i/p.p herrajes, corredera de colgar y seguridad, recibido.			
J11	1,000		Puerta entrada nave	37,24	37,24	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>37,24</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

01.10.02	m <sup>2</sup>		<b>Ventanas</b> Ventana corredera de aluminio y vidrio sencillo de 1 x 0,65 m incluyendo el marco situadas a 2,5 metros de altura			
P12A25\$	1,000	ud	Ventana corredera aluminio	93,46	93,46	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>93,46</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

01.10.03	m <sup>2</sup>		<b>Ventanas aseo</b> Las ventanas del aseo serán basculantes y de 0,65 x 0,50 situadas a 1,5 m de altura			
P12A34\$	1,000	ud	Ventana oscilobatiente aluminio	93,46	93,46	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>93,46</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO 01.11 Carpintería de madera nave

01.11.01			<b>Puerta cuarto de riego y aseo</b> Puerta de paso hoja plafonada maciza rechazada Sapelly y canteado en todo su contorno, para barnizar con cerco de pino y tapa juntas 7 x 15, incluso herrajes de colgar, cierre latonado y manillas de latón			
K21	1,000	Ud	Puerta cuarto riego y aseo	122,46	122,46	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>122,46</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

01.11.02			<b>Barnizado</b> Barnizado de carpintería de madera interior y exterior, dos manos de barni sintético semimate, capa de imprimación y lijado			
K31	1,000	1	Barnizado exterior e interior	15,49	15,49	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>15,49</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### Plantación de peral

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 01.12 Electricidad de la nave</b>						
<b>01.12.01</b>		<b>Ud</b>	<b>Luminarias nave</b>			
			Luminarias con tubo fluorescente de 58 W de potencia			
O01OB200	0,400	h	Oficial 1ª electricista	18,85	7,54	
O01OB220	0,400	h	Ayudante electricista	17,63	7,05	
P16BD170	1,000	ud	Lum.alumi. BL 2x58 W. HF i/lámp.	65,00	65,00	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,32	1,32	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>80,91</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>01.12.02</b>		<b>Ud</b>	<b>Caja general protección nave</b>			
			Caja general protección y medida hasta 14 kW, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea re-partidora; para emportrar.			
O01OB200	0,500	h	Oficial 1ª electricista	18,85	9,43	
O01OB220	0,500	h	Ayudante electricista	17,63	8,82	
P15DB110	1,000	ud	Mód.prot.y medida<63A.1cont.mon.	186,72	186,72	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,32	1,32	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>206,29</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

<b>01.12.03</b>		<b>Ud</b>	<b>Modulo contador nave</b>			
			Módulo para contador monofásico homologado, totalmente montado y colocado, cableado, contador fusibles y cor-tocircuitos de protección.			
L031	1,000		Módulo contador monofásico	94,19	94,19	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>94,19</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

<b>01.12.04</b>		<b>Ud</b>	<b>Caja ICP (2p) doble aislamiento nave</b>			
			Caja ICP (2p) doble aislamiento, de empotrar precintable y homologada por la compañía eléctrica			
L41	1,000		Caja ICP doble aislamiento	10,42	10,42	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>10,42</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>01.12.05</b>		<b>Ud</b>	<b>Cuadro distribución eléctrica nave</b>			
			Cuadro de distribución eléctrica elevada de 8 kW, formado por caja Legrand de doble aislamiento, embornado de protección, interruptor automático, diferencial Legrand, totalmente instalado, incluyendo cableado y conexión.			
L51	1,000		Cuadro distribución	168,49	168,49	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>168,49</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>01.12.06</b>		<b>Ud</b>	<b>Derivación individual nave</b>			
			Derivación individual 4 x 10 mm2 (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=110 mm, conductores de cobre de 10 mm2 y aisla-miento tipo VV 750 V en sistema monofásico con neutro más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.			
L61	1,000		Derivación individual de 4 x 10 m2	20,16	20,16	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>20,16</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### Plantación de peral

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>01.12.07</b>		<b>m</b>	<b>Circuito alumbrado 13 mm nave</b> Circuito de alumbrado realizado con tubo de PVC corrugado de D=13 mm y conductores de cobre unipolares 2 x 1,5 + 1,5 mm2 aislados para una tensión nominal de 750 V, en sistema monofásico (fase neutro y iterra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
O01OB200	0,150	h	Oficial 1ª electricista	18,85	2,83	
O01OB210	0,150	h	Oficial 2ª electricista	17,63	2,64	
L73	1,000	m	Tubo de PVC corrugado D=13 mm	0,32	0,32	
L4	1,000	m	Conductor rígido 750 1,5 mm2	0,24	0,24	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,32	1,32	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>7,35</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>01.12.08</b>		<b>m</b>	<b>Circuito alumbrado 16 mm nave</b> Circuito de alumbrado realizado con tubo de PVC CORRUGADO DE d=16 mm y conductores de cobre unifpolares 2 x 4 + 4 mm2 aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
O01OB200	0,150	h	Oficial 1ª electricista	18,85	2,83	
O01OB210	0,150	h	Oficial 2ª electricista	17,63	2,64	
P15234	1,000	m	Cond. rígido 750 V 4 mm2	0,39	0,39	
P15AF002	1,000	m	Tubo rígido PVC D 16 mm	0,62	0,62	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,32	1,32	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>7,80</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

<b>01.12.09</b>		<b>m</b>	<b>Circuito de fuerza nave</b> Circuito de fuerza realizado con tubo de PVC corrugado de D=13 mm y conductores de cobre unipolares 2 x 2,5 - 2,5 mm2 aislados para una tensión no9minal de 750 V, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
O01OB200	0,150	h	Oficial 1ª electricista	18,85	2,83	
O01OB210	0,150	h	Oficial 2ª electricista	17,63	2,64	
L73	1,000	m	Tubo de PVC corrugado D=13 mm	0,32	0,32	
P15 KE010	1,000	m	Conductor rígido 750 V 2,5 mm2	0,29	0,29	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,32	1,32	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>7,40</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

<b>01.12.10</b>		<b>Ud</b>	<b>Base de enchufe</b> Base de enchufe con toma de tierra con tubo de PVC corrugado 13=gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de cobre y aislamiento W 750 V en sistema monofásico con toma de tierra (fase neutra y tierra).			
LT101	1,000		Base de enchufe	20,29	20,29	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>20,29</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

<b>01.12.11</b>		<b>Ud</b>	<b>Regleta de superficie 1x58 W nave</b> Regleta de superficie de 1x58 W con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm, pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluoescnte estándar y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conxionado.			
O01OB220	0,100	h	Ayudante electricista	17,63	1,76	
P15HE020	1,000	ud	Regleta aluminio con 4 schuckos (RM1040001/49)	45,94	45,94	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>47,70</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### Plantación de peral

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>01.12.12</b>		<b>Ud</b>	<b>Regleta de superficie 2x58W nave</b> Regleta de superficie de 2x58 W con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm, pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexión.			
O01OB220	0,300	h	Ayudante electricista	17,63	5,29	
P15HE010	1,000	ud	Regleta aluminio 4 schuckos y placa para 2 RJ45 (RM1040201/49)	53,03	53,03	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>58,32</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>01.12.13</b>		<b>Ud</b>	<b>Proyector simétrico nave</b> Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión de 70 W y equipo de arranque. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexión.			
LT131	1,000		Proyector simétrico	276,21	276,21	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>276,21</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

<b>01.12.14</b>		<b>Ud</b>	<b>Lámpara incandescente nave</b> Lámpara incandescente normal de alumbrado de emergencia, de 1 hora de duración, con potencia de 3x3,6 W, construida según IEC-598-22; UNE 20062; con protección IP-43 clase II; cuerpo y aro exterior realizados en ABS color blanco, difusor en polímero translúcido, alimentación 220 V, fusible incorporado, puesta en posición de reposo por mando centralizado y lámpara de emergencia de xenon de 3,6 V-1,0 A rosca E-10			
L141	1,000		Lámpara incandescente	124,12	124,12	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>124,12</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

<b>01.12.15</b>		<b>m</b>	<b>Red de toma de tierra de estructura nave</b> Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.			
L151	1,000		Red toma tierra estructura	9,91	9,91	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>9,91</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>01.12.16</b>		<b>Ud</b>	<b>Toma de tierra nave</b> Toma de tierra con pica de acero cobrizado de diámetro 14,3 mm y 2 m de longitud, cable de 35 mm <sup>2</sup> incluyendo registro y comprobación.			
O01OB200	1,000	h	Oficial 1ª electricista	18,85	18,85	
O01OB220	1,000	h	Ayudante electricista	17,63	17,63	
P15EA010	1,000	ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	18,80	18,80	
P15EB010	20,000	m	Conduc cobre desnudo 35 mm <sup>2</sup>	2,85	57,00	
P15ED020	1,000	ud	Cartucho carga aluminotérmica C-115	3,15	3,15	
P15EC010	1,000	ud	Registro de comprobación + tapa	22,16	22,16	
P15EC020	1,000	ud	Puente de prueba	7,90	7,90	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,32	1,32	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>146,81</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### Plantación de peral

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.12.17		Ud	<b>Gastos contratación luz</b> Gastos tramitación contratación por kW. con la compañía para el suministro al edificio desde sus redes de distribución, incluido derechos de acometida, enganche verificación en la contratación de la póliza de abono.			
P15AH420	1,000	ud	Tramit.contratación suministr.eléctrico	128,39	128,39	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>128,39</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO 01.13 Varios nave

01.13.01		Ud	<b>Espejo</b> Espejo de color realizado con luna incolora de 3 mm plateada por su cara posterior, tipo crisañola color, incluso canteado perimetral y taladros			
P14G030	1,000	m2	Espejo color 3 mm	22,05	22,05	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>22,05</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS

01.13.02		Ud	<b>Accesorios baño</b> Suministro y colocación de conjunto de accesorios de baño, en porcelana blanca, colocados atornillados sobre el alicatado, y compuesto por: 2 toalleros para lavabo, 1 jabonera-esponjera, 1 portarrollos, 1 percha y 1 repisa, montados y limpios			
O010A030	2,000	h	Oficial primera	19,45	38,90	
P18CA070	1,000	ud	Conjunto accesorios p/atornillar	122,98	122,98	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>161,88</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

01.13.03		Ud	<b>Botiquín de urgencia</b> Totclinic. Botiquín armario estándar.			
P34OA110	1,000	ud	Botiquín primeros auxilios 340x460x150mm	47,90	47,90	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>47,90</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

01.13.04		Ud	<b>Extintor</b> Extinto de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/183B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado çAENOR. Medida la unidad instalada, colocación y señalización.			
O010A060	0,500	h	Peón especializado	16,66	8,33	
P23FJ030	1,000	ud	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc.	59,43	59,43	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>67,76</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

01.13.05		Ud	<b>Mesa trabajo en almacén</b> Mesa metálica colocada en el almacén para ayuda en los trabajos diarios 3x2m			
M111	1,000	Ud	Mesa trabajo almacén	16,25	16,25	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>16,25</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Plantación de peral

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

### CAPÍTULO 02 SISTEMA DE RIEGO

#### SUBCAPÍTULO 02.01 Movimiento de tierras

02.01.01	m <sup>3</sup>		<b>Excavación Mecánica . Zanjas T. flojo</b> Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de zanajs, con extracción de tierra y posterior tapado de la misma.			
0010A060	0,160	h	Peón especializado	16,66	2,67	
M05EN030	0,010	h	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	46,66	0,47	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>3,14</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

#### SUBCAPÍTULO 02.02 Cabezal de riego

02.02.02	Ud		<b>Filtro de arena, tanque fibra de vidrio 20"</b> Suministro e instalación de filtro de arena, tanque de poliester y fibra de vidrio, de tipo agrícola.			
0010B170	2,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,63	49,08	
0010B195	2,500	h	Ayudante fontanero	17,63	44,08	
P26L035	1,000	ud	Filtro arena tanq.fib.vidrio 20"	643,95	643,95	
P26VW010	1,000	ud	Válvula selectora 6 vías D=1 1/2"	93,29	93,29	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>830,40</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS TREINTA EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

02.02.03	Ud		<b>Filtro de plástico anillas 2"</b> Suministro e instalación de filtro de anillas de plástico para riego por goteo, carcasa de PVC, D=2" i/piezas y accesorios instalados.			
0010B180	0,600	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,88	10,73	
0010B195	0,600	h	Ayudante fontanero	17,63	10,58	
P26L025	1,000	ud	Filtro de plástico anillas 2"	183,67	183,67	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>204,98</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

02.02.04	Ud		<b>Tanque Abonado red riego 500 l</b> Suministro e instalación de tanque de abonado, de poliester y fibra de vidrio para abonos líquidos a distribuir por la red de riego			
0010B170	2,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,63	49,08	
0010B195	2,500	h	Ayudante fontanero	17,63	44,08	
II7.1	1,000	Ud	Tanque de abonado 500 l	459,20	459,20	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>552,36</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

02.02.05	Ud		<b>Programador eléctrico 10 estaciones</b> Programador electrónico de 12 estaciones con memoria incorporada, tiempo de riego por estación de 1 a 59 minutos, programa de seguridad de 10 minutos por estación, memoria inmortal, 3 programas de riego y 3 inicios de riego por programa e incremento de riego por porcentaje, transformador 220/24 V., toma para puesta en funcionamiento			
0010B200	1,500	h	Oficial 1ª electricista	18,85	28,28	
0010B220	1,500	h	Ayudante electricista	17,63	26,45	
P26SP095	1,000	ud	Prog.elect.intemperie c/transf. 12estac.	359,70	359,70	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>414,43</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CATORCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### Plantación de peral

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>02.02.06</b>		<b>Ud</b>	<b>Válvulas de compuerta de 4"</b> Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta de 4" de diámetro, de latón colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando s/CTE-HS-4			
0010B170	1,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,63	19,63	
P26VC339	1,000	ud	Válv.comp.latón rosca D=4"	185,83	185,83	
P26FE580	2,000	ud	Brida plana roscada Zn D 4"	28,20	56,40	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>261,86</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>02.02.07</b>		<b>Ud</b>	<b>Válvula retención de 4"</b> Suministro y colocación de válvula de retención de 4" de diámetro, de latón fundido			
0010B170	0,250	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,63	4,91	
P26VT005	1,000	ud	Válv.de pie/retención D=4"	102,46	102,46	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>107,37</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>02.02.08</b>		<b>Ud</b>	<b>Valvula reguladora de presión Met.C/MAN D=4"</b> Válvula metálica reguladora de presión con manómetro incorporado de 4" colocada en redes de riego.			
0010B170	0,400	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,63	7,85	
0010B180	0,400	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,88	7,15	
P26VR410	1,000	ud	Válv.reg.pres.met.c/man D=4"	108,72	108,72	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>123,72</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTITRES EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>02.02.09</b>		<b>Ud</b>	<b>Electrobomba sumergible 10 cV-2 1/2"</b> Suministro y conexionado de electrobomba sumergible multicelular de eje vertical con bridas, impulsor de acero inoxidable de 10 CV de potenci, salida 2 1/2", i/válvula de retención y cuadro de maniobra, contactor, relé guardamotor y demás elementos necesarios s/R.E.B.T. i/recibido, sin incluir tubería de impulsión.			
0010B170	2,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,63	39,26	
0010B195	2,000	h	Ayudante fontanero	17,63	35,26	
0010B200	2,000	h	Oficial 1ª electricista	18,85	37,70	
P26EBD055	1,000	ud	Bomba sumergible 10 CV - 2 1/2"	2.560,41	2.560,41	
P26EM055	1,000	ud	Cuadro mando electrobomb.8-10 CV	1.680,00	1.680,00	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>4.352,63</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>02.02.10</b>		<b>Ud</b>	<b>Bomba inyectora hidráulica _ filtro</b> Suministro, montaje y comprobación de inyector de fertilizantes y productos químicos hidráulico. Compuesto por una válvula manual, un acople de unión, un filtro, un desconectador automático, una válvula manual de línea			
0010B170	0,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,63	9,82	
0010B180	0,500	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,88	8,94	
P26VH338	1,000	ud	Inyector fert. y pord. quim. hidraulico	392,12	392,12	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>410,88</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS DIEZ EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### Plantación de peral

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>02.02.11</b>		<b>Ud</b>	<b>Electroválvula 24 V regulador de caudal 1" Fertilización</b>			
			Electroválvula de plástico para una tensión de 24 V con apertura manual y regulador de caudal.			
0010B170	0,125	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,63	2,45	
0010B195	0,125	h	Ayudante fontanero	17,63	2,20	
0010B200	0,020	h	Oficial 1ª electricista	18,85	0,38	
P26SV040	1,000	ud	Electrov. 24 V reguladora caudal 1"	31,67	31,67	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>36,70</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

<b>02.02.01</b>		<b>m</b>	<b>Tubería de aspiración</b>			
			Se instalará una tubería de acero galvanizado con acomplamientos rápidos, con timbraje para 10 atm, de 180 mm de diámetro y 6 m de longitud			
P17GS120	1,000	m	Tubo acero galvan. 6" 1/2. DN180 mm	84,22	84,22	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>84,22</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO 02.03 Tubería primaria

<b>02.03.01</b>		<b>m</b>	<b>Tubería pvc PN6 D=140 mm</b>			
			Tubería de PVC de unión encolada para instalación enterrada de riego y una presión nominal de 10 kg/cm <sup>2</sup> , de 140 mm de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonasverdes, i/p.p. de elementos de unión			
0010B180	0,065	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,88	1,16	
0010B195	0,065	h	Ayudante fontanero	17,63	1,15	
P26TVP150	1,000	m	Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=140mm	6,91	6,91	
P02CVW020	0,019	l	Limpiador tubos PVC	12,00	0,23	
P02CVW030	0,038	kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	15,89	0,60	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>10,05</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CINCO CÉNTIMOS

<b>02.03.02</b>		<b>Ud</b>	<b>Válvula hidráulica</b>			
			Suministro e instalación de válvula hidráulica 90° 4 1/2, con apertura manual por solenoide.			
0010B180	0,065	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,88	1,16	
0010B195	0,065	h	Ayudante fontanero	17,63	1,15	
P26VH210	1,000	ud	Válv.hidr.sost.pres.fund.brida 4"	100,00	100,00	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>102,31</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

<b>02.03.03</b>		<b>m</b>	<b>Línea eléctrica P/electroval 2 x1,5 mm<sup>2</sup></b>			
			Línea eléctrica de core de 2x1,5 mm <sup>2</sup> , aislamiento de 1 kV para alimentación de electroválvulas, instaladas en zanja			
0010B200	0,030	h	Oficial 1ª electricista	18,85	0,57	
0010B220	0,060	h	Ayudante electricista	17,63	1,06	
P26SL020	1,000	m	Línea eléctrica p/electrovál. 2x1,5mm <sup>2</sup>	1,01	1,01	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>2,64</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### Plantación de peral

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 02.04 Tuberías terciarias</b>						
02.04.01		m	<b>Tubería PVC PN 6 D=75 mm</b> Tubería de PVC de unión encolada, para instalación enterrada de riego y una presión nominal de 6 kg/cm <sup>2</sup> de 75 mm de diámetro exterior, colocada en zanja, i/p.p. de elementos de unión.			
0010B180	0,040	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,88	0,72	
0010B195	0,040	h	Ayudante fontanero	17,63	0,71	
P26TVP130	1,000	m	Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=75mm	2,62	2,62	
P02CVW020	0,030	l	Limpiador tubos PVC	12,00	0,36	
P02CVW030	0,050	kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	15,89	0,79	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>5,20</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

02.04.02		Ud	<b>Reducción cónica 75-63 mm</b> Suministro y montaje de reducción cónica de PVC de unión encolada DN-drc 75-63 mm. Incluido limpiador y adhesiva para realizar unión.			
0010B180	0,040	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,88	0,72	
0010B195	0,040	h	Ayudante fontanero	17,63	0,71	
0406C2	1,000	Ud	Reducción cónica 75-63 mm	3,72	3,72	
P02CVW020	0,030	l	Limpiador tubos PVC	12,00	0,36	
P02CVW030	0,050	kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	15,89	0,79	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>6,30</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO 02.05 Portagoteros

02.05.01		m	<b>Tubería PEBD superficial PN 4 D=23</b> Riego superficial por goteo para macizos, realizado con tubería de polietileno de baja densidad con goteros colocados cada 1,5 m, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos.			
0010B170	0,010	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,63	0,20	
P26TPB020	1,000	m	Tub.polietileno BD PE40 PN4 DN=23mm	0,50	0,50	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>0,70</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

02.05.02		Ud	<b>Gotero autocompensante 4l/h</b> Gotero de botón autocompensante dispuestos cada 1,5 m en la tubería portagotero a razón de 2 goteros por árbol.			
P26RG020	1,000	ud	Gotero pinchar autocomp. 4 l/h	0,18	0,18	
0010B170	0,010	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,63	0,20	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>0,38</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Plantación de peral

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

### CAPÍTULO 03 PLANTACIÓN

#### SUBCAPÍTULO 03.01 Preparación del terreno

03.01.01	ha		<b>Enmienda orgánica</b> Estiércol de vaca mediante remolque esparcidor alquilado, incluye maquinista i/p.p. de costes indirectos no incluye costes de estiércol			
129	0,990	h	Maquinista o conductor	18,07	17,89	
M10PT045	0,990	h	Tractor neumático 101-130 CV	22,58	22,35	
P39	0,990	h	Remolque estercolador	12,87	12,74	
P28DA040	50,000	t	Estiércol tratado	1,20	60,00	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>112,98</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.01.02	ha		<b>Pase de cultivador</b> Pase de cultivador de 15 brazos con tractor de 100 CV			
129	1,260	h	Maquinista o conductor	18,07	22,77	
M10PW060	1,260	h	Cultivador muelles	5,67	7,14	
M10PT045	1,260	h	Tractor neumático 101-130 CV	22,58	28,45	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>58,36</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

03.01.03	ha		<b>Pase de vertedera</b> Pase de vertedera con tractor de la explotación y la vertedera alquilada a la central, ser realizará una labor profunda de unos 30 a 45 cm.			
129	1,200	h	Maquinista o conductor	18,07	21,68	
M10PW050	1,200	h	Vertedera 4 cuerpos 16"	5,67	6,80	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>28,48</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

#### SUBCAPÍTULO 03.02 Replanteo

03.02.01	ha		<b>Replanteo</b> Replanteo de parcela incluido elementos de marcaje.			
0010C520	1,000	h	Topógrafo	15,87	15,87	
0010C521	1,000	h	Ayudante topógrafo	10,02	10,02	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>25,89</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### Plantación de peral

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 03.03 Adquisición de plántones</b>						
03.03.02		Ud	<b>Adquisición de plántones</b> Adquisición de plántones, incluye recorte de raíces.			
P28EC383	1,000	ud	Pyrus malus 10-12 rd	59,00	59,00	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>59,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS

### SUBCAPÍTULO 03.04 Plantación

03.04.01		ha	<b>Plantación</b> Plantación de plántones, con máquina plantadora y tractor de 100 CV, incluido mano de obra			
0010A070	2,300	h	Peón ordinario	16,53	38,02	
129	2,300	h	Maquinista o conductor	18,07	41,56	
M10PT045	0,990	h	Tractor neumático 101-130 CV	22,58	22,35	
M10AL010	3,000	h	Plantadora lineal	9,53	28,59	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>130,52</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO 03.05 Actividades posteriores

03.05.01		Ud	<b>Colocación protectores</b> Colocación de ecotubos protectores en planta			
0010A070	0,010	h	Peón ordinario	16,53	0,17	
P28PF145	1,000	ud	Tubo protector polipropil.h=60cm	0,72	0,72	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>0,89</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

03.05.02		ha	<b>Colocación espaldera</b> Colocación de sistema de apoyo (espaldera), con postes eucalipto de 3m y alambre galvanizado a 3 alturas, incluye material.			
P01EP020	40,700	m	Puntal eucalipto 3 m D=10/12	1,66	67,56	
P101EP030	61,000	m	Tornapuntas 3m D=10/12	1,62	98,82	
P01EP010	40,700	m	Puntal eucalipto 2,7 m D=8/10	1,56	63,49	
P13VP340	134,000	ud	Tensor alambre	2,20	294,80	
0010A060	10,950	h	Peón especializado	16,66	182,43	
0010A070	10,950	h	Peón ordinario	16,53	181,00	
0010A080	10,950	h	Maquinista o conductor	18,07	197,87	
P13VP510	230,000	m	Alambre galv. tensor 2,20 mm.	0,21	48,30	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>1.134,27</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Plantación de peral

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD</b>						
<b>SUBCAPÍTULO 04.01 Protecciones individuales</b>						
<b>04.01.01</b>		<b>Ud</b>	<b>Pantalla Seg. Soldadura</b>			
P1.3.1	1,000	Ud	Pantalla Seg. soldadura	2,31	2,31	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>2,31</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS						
<b>04.01.02</b>		<b>Ud</b>	<b>Mascarilla antipolvo</b>			
P1.4.1	1,000	Ud	Mascarilla antipolvo	0,83	0,83	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>0,83</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS						
<b>04.01.03</b>		<b>Ud</b>	<b>Filtro recambio mascarilla</b>			
P1.5.1	1,000	Ud	Filtro mascarilla	1,40	1,40	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>1,40</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS						
<b>04.01.04</b>		<b>Ud</b>	<b>Protectores auditivos</b>			
P1.6.1	1,000	Ud	Protectores auditivos	3,81	3,81	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>3,81</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS						
<b>04.01.05</b>		<b>Ud</b>	<b>Faja sobreesfuerzos</b>			
P1.8.1	1,000	Ud	Faja sobreesfuerzos	5,04	5,04	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>5,04</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS						
<b>04.01.06</b>		<b>Ud</b>	<b>Mono de trabajo</b>			
P8.1	1,000	Ud	Mono de trabajo	20,94	20,94	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>20,94</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
<b>04.01.07</b>		<b>Ud</b>	<b>Impermeable</b>			
P1.9.1	1,000	Ud	Impermeable de trabajo	8,52	8,52	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>8,52</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS						
<b>04.01.08</b>		<b>Ud</b>	<b>Mandil soldador</b>			
P1.10.1	1,000	Ud	Mandil soldador	3,28	3,28	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>3,28</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS						
<b>04.01.09</b>		<b>Ud</b>	<b>Guantes piel</b>			
P1.11.1	1,000	Ud	Guantes trabajo	1,17	1,17	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>1,17</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS						
<b>04.01.10</b>		<b>Ud</b>	<b>Casco de seguridad</b>			
P1.1.1	1,000	Ud	Casco de seguridad	4,94	4,94	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>4,94</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### Plantación de peral

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.01.11		Ud	<b>Guantes soldador</b>			
P1.12.1	1,000	Ud	Guantes soldador	1,20	1,20	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>1,20</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

04.01.12		Ud	<b>Guantes nitrilo 100%</b>			
P1.13.1	1,000	Ud	Guantes nitrilo 100%	2,20	2,20	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>2,20</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

04.01.13		Ud	<b>Gafas contra impactos</b>			
P1.2.1	1,000	Ud	Gafas contra impactos	2,39	2,39	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>2,39</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

04.01.14		Ud	<b>Tapones antirruido</b>			
P1.14.1	1,000	Ud	Tapones antirruido	0,48	0,48	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>0,48</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

04.01.15		Ud	<b>Botas de seguridad</b>			
P1.15.1	1,000	Ud	Botas de seguridad	23,71	23,71	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>23,71</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

04.01.16		Ud	<b>Botas de agua</b>			
P1.16.1	1,000	Ud	Botas de agua	6,95	6,95	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>6,95</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO 04.02 Protecciones colectivas

04.02.01		m²	<b>Red protección de huecos</b>			
Cubrición de hueco horizontal de 2,00x2,00 m con mallazo electrosoldado de 15x15 cm D=5 mm, fijado con conectores alo zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m de altura fijada con pies derechos (amortizable en un solo uso). s/R. D. 486/97						
P201.1	1,000	m²	Red protección huecos	40,54	40,54	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>40,54</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

04.02.02		m	<b>Barandilla de puntales y tubos</b>			
P202.1	1,000	m	Brandilla de puntales y tubos	7,25	7,25	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>7,25</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

04.02.03		Ud	<b>Señal cuadrada con soporte</b>			
P203.1	1,000	Ud	Señal cuadrada con soporte	16,95	16,95	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>16,95</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### Plantación de peral

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.02.04		Ud	<b>Cartel uso obligatorio del casco</b>			
P204.1	1,000	Ud	Cartel uso obligatorio del casco	3,66	3,66	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>3,66</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

04.02.05		m	<b>Cinta de balizamiento</b>			
P205.1	1,000	m	Cinta de balizamiento	0,86	0,86	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>0,86</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

04.02.06		Ud	<b>Valla contención de peatones</b>			
P206.1	1,000	Ud	Valla contención de peatones	6,82	6,82	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>6,82</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO 04.03 Extinción de incendios

04.03.01		Ud	<b>Extintor uso en construcción</b>			
P3.1.1	1,000	Ud	Extintor uso en construcción	29,90	29,90	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>29,90</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO 04.04 Instalaciones del personal

04.04.01		Ud	<b>Alquiler caseta vestuarios</b>			
			Mes de alquiler de caseta prefabricada para uso de vestuario y almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m de 14,65 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero interior prelacado. Suelo deaglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R. D. 486/97			
O010A070	0,085	h	Peón ordinario	16,53	1,41	
P31BC130	1,000	ud	Alq. mes caseta almacén 5,98x2,45	85,46	85,46	
P31BC220	0,085	ud	Transp.150km.ent.y rec.1 módulo	471,87	40,11	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>126,98</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

04.04.02		Ud	<b>Alquiler caseta de aseos</b>			
			Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m de 14,65 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero interior prelacado. Suelo deaglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R. D. 486/97			
O010A070	0,085	h	Peón ordinario	16,53	1,41	
P31BC080	1,000	ud	Alq. mes caseta pref. aseo 5,98x2,45	180,31	180,31	
P31BC220	0,085	ud	Transp.150km.ent.y rec.1 módulo	471,87	40,11	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>221,83</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Plantación de peral

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 04.05 Servicios de prevención</b>						
04.05.01		Ud	Botiquín de urgencias			
P5.1.1	1,000	1	Botiquín de urgencias	26,95	26,95	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>26,95</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 NAVE</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 Movimiento de tierra</b>									
01.01.01	<b>m<sup>2</sup> Retirada capa vegetal</b>								
	Retirada de capa vegetal de 80 cm de espesor con medios mecánicos, sin carga ni transporte								
	NAVE	1	20,60	15,60		321,36			
							321,36	0,50	160,68
01.01.02	<b>m<sup>3</sup> Excavación zanjas cimentación</b>								
	Excavación de zanjas de cimentación en terrenos de consistencia floja por medios mecánicos con extracción de tierra a los bordes dejando como mínimo un aseparación de 1 m, incluso p. p de replanteo, refino de las paredes y fondos, medidas de seguridad reglamentarias, limpieza del lugar de trabajo, sin carga ni transporte al vertedero p. p. de medios auxiliares.								
	Zanjas de cimentación lateral nave	8	3,40	0,50	0,40	5,44			
	Zanjas de cimentación rontal nave	2	8,40	0,50	0,40	3,36			
	Zapatas nave	10	2,00	2,00	0,90	36,00			
							44,80	8,74	391,55
01.01.03	<b>m<sup>3</sup> Excavación zanjas para tuberías</b>								
	Excavación con retroexcavadora, en terrenos de consistencia floja, para zanjas de tuberías de saneamiento, aguas pluviales y línea principal de electricidad. Abertura de zanjas hasta 1 m de profundidad con extracción de tierra a los bordes								
	Línea principal electricidad nave	1	73,00	0,20	1,00	14,60			
	Saneamiento nave	1	63,00	0,40	1,00	25,20			
							39,80	22,30	887,54
01.01.04	<b>m<sup>3</sup> Excavación para solera</b>								
	Excavación mecánica con pala cargadora en terrenos de consistencia floja para instalación de solera								
	Excavación solera nave	1	20,60	15,60	0,80	257,09			
							257,09	8,74	2.246,97
01.01.05	<b>m<sup>3</sup> Transporte tierras</b>								
	Transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, a una distancia entre 5 y 10 km con camión bañera de 14 m3 y con carga por medios mecánicos.								
	Retirada capa vegetal nave	1	20,60	15,60	0,80	257,09			
	Excavación zanjas cimentación lateral nave	8	8,40	0,50	0,40	13,44			
	Excavación zanjas cimentación frontal nave	2	8,40	0,50	0,40	3,36			
	Excavación zapatas nave	10	2,00	2,00	0,90	36,00			
	Solera nave	1	20,00	15,00	0,30	90,00			
							399,89	8,73	3.491,04
01.01.06	<b>m<sup>3</sup> Relleno extendido y compactado</b>								
	Relleno extendido y compactado con arena de río por medios manuales considerando la arena al pie de tajo								
	Línea principal electricidad nave	1	73,00	0,20	1,00	14,60			
	Saneamiento nave	1	63,00	0,40	1,00	25,20			
							39,80	29,56	1.176,49
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 Movimiento de tierra .....</b>									<b>8.354,27</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 01.02 Cimentación nave</b>									
01.02.01	<b>m³ Hormigón en masa</b> Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C								
	Zanjas de cimentación lateral nave	8	3,40	0,50	0,10	1,36			
	Zanjas de cimentación frontal nave	2	8,40	0,50	0,10	0,84			
	Zapatas de la nave	10	2,00	2,00	0,90	36,00			
							38,20	77,09	2.944,84
01.02.02	<b>m³ Hormigón armado</b> Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (49 kg/m3), encofrado y desencofrado, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ_EME y EHE								
	Zanjas de cimentación lateral nave	8	3,40	0,50	0,30	4,08			
	Zanjas de cimentación frontal nave	2	8,40	0,50	0,30	2,52			
	Zapatas de la nave	10	2,00	2,00	0,90	36,00			
							42,60	148,87	6.341,86
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 Cimentación nave .....</b>									<b>9.286,70</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.03 Solera nave</b>									
01.03.01	<b>m³ Encachado</b> Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor en su-base de solera, i/extendido y compactado con pisón								
	Encachado nave	1	20,00	15,00	0,15	45,00			
							45,00	6,61	297,45
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 Solera nave .....</b>									<b>297,45</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.04 Estructura nave</b>									
01.04.01	<b>kg Acero laminado nave</b> Ace3ro laminado S-275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correasm mediante uniones soldadas; i/p. p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minia de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.								
	Vigas IPE-240	10	7,50		30,70	2.302,50			
	Pilares IPE-240	10	4,00		30,70	1.228,00			
	Correas IPE-80	14	20,00		6,00	1.680,00			
	Cartelas	10	0,70		30,70	214,90			
							5.425,40	2,14	11.610,36
01.04.02	<b>Ud Placa de anclaje nave</b> Placa de anclaje de acero S-275 DE 330x480x25 mm de espesor con dos pernos de acero corrugado de 20 mm de diámetro y 741 mm de longitud totalmente soldado e instalado								
	Placa anclaje	10				10,00			
							10,00	26,49	264,90
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 Estructura nave .....</b>									<b>11.875,26</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 01.05 Cubierta nave</b>									
01.05.01	<b>m<sup>2</sup> Fachada nave</b>								
	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero en perfil comercial de 0,60 y 0,5 cm y núcleo central de EPS, poliestireno expandido de 20 kg/m3 con un espesor total de 7 cm, 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. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.								
	Cob. placa chapa	2	20,70		6,68		276,55		
								276,55	16.930,39
01.05.02	<b>m<sup>2</sup> Lucenarios nave</b>								
	Acristalamiento sobre lucernario en cubierta con plancha celular de policarbonato incoloro, de 8 mm de espesor, incluso cortes de plancha y perfilaría de aluminio universal con gomas de neopreno para cierres, tornillos de acero inoxidable y piezas especiales, terminado en condiciones de estanqueidad.								
	Lucenarios nave	4	2,00		1,00		8,00		
								8,00	615,92
									<b>17.546,31</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.06 Cerramientos y albanilería nave</b>									
01.06.01	<b>m<sup>2</sup> Fábrica de bloques</b>								
	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm para revestir, recibidos con mortero de cemento çCEM I/B-M 32,5 N y arena de río M-5 rellenos de hormigón de 330 kg de cemento/m3 de dosificación 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 meidos auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.								
	Pared lateral de la nave	2	20,20		4,00		161,60		
	Pared frontal nave	2	15,20		4,00		121,60		
	Triángulo superior	2	15,20	1,59			48,34		
	Puerta	2	3,00		-5,00		-30,00		
	Ventana	7	1,00		-0,65		-4,55		
								296,99	8.835,45
01.06.02	<b>m<sup>2</sup> Enfoscado en muros</b>								
	Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CSIV-W2, en paramentos verticales de 20 mm de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m y andamiaje, s/NTE-RPE-7 y UNE-EN 998-1:2010, medido deduciendo huecos.								
	Pared lateral de la nave	4	20,20		4,00		323,20		
	Pared frontal de la nave	4	15,20		4,00		243,20		
	Triángulo superior	4	15,20	1,59			96,67		
	Puerta	2	3,00		-5,00		-30,00		
	Ventana	7	1,00		-0,65		-4,55		
								628,52	9.830,05
01.06.03	<b>m<sup>2</sup> Pintura</b>								
	Pintura a la cal con 2 manos en parámetro aplicado sobre enfoscado de cemento, previa limpieza de salitres y polvo.								
	Pared lateral de la nave	4	20,20		4,00		323,20		
	Pared frontal de la nave	4	15,20		4,00		243,20		
	Triángulo superior	4	15,20	1,59			96,67		
	Puerta	2	0,80		-2,10		-3,36		
	Ventana	7	1,00		-0,65		-4,55		
								655,16	1.703,42

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.06.04	<b>m<sup>2</sup> Ladrillo</b> Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x115x8 cm, de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i /replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2004, RC-08, NTE-PTÑ y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.								
	Cuarto de riego	1	5,00		3,35	16,75			
	Aseo	1	4,52		3,35	15,14			
	Puertas	2	0,80		-2,10	-3,36			
							28,53	23,48	669,88
01.06.05	<b>m<sup>2</sup> Pavimento</b> Solado de terrazo interior micrograno, uso normal, s/norma UNE 127020, de 40 x 40 cm en color blanco, con pulido inicial en fábrica para pulido y abrillantado final en obra, con marca AENOR o en posesión de ensayos de tipo, en ambos casos con ensayos de tipo para la resistencia al deslizamiento/resbalamiento, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena mezcla de miga y río (M-5), i/cama de arena de 2 cm de espesor, rejuntado con pasta para juntas, i/limpieza, s/NTE-RSR-6 y NTE-RSR-26, medido en superficie realmente ejecutada en oficina, aseo.								
	Aseo	1	2,50	2,00		5,00			
							5,00	32,88	164,40
01.06.06	<b>m<sup>2</sup> Alicatado</b> Alicatado con plaqueta de gres natural 20 x 20 cm con junta de 1 cm, (Al, Alla s/EN-121, EN-186), recibido con adhesivo C1 s/EN-12004 gris, sin incluir enfoscado de mortero, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con mortero tapajuntas CG2 s/EN-13888 junta color y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.								
	Aseo	1	9,00		3,00	27,00			
	Puerta	1	0,80		2,10	1,68			
							28,68	35,90	1.029,61
01.06.07	<b>m<sup>2</sup> Falso techo</b> Falso techo registrable de placas de yeso laminado de 120 x 60 cm y mm de espesor, suspendido de perfilería vista, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación, montaje y desmontaje de andamios, terminado y listo para pintar, s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.								
	Aseo	1	2,00	2,50		5,00			
	Cuarto de riego	1	5,00	5,00		25,00			
							30,00	22,65	679,50
01.06.08	<b>m<sup>2</sup> Enfoscado en habitáculos nave</b> Enfoscado a buena vistaq sin maestrear, aplicado con llana, con mortero CSIII-W1 de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5 en paramentos verticales de 20 mm de espesor, regleado i/p.p. de andamiaje, s/NTE-RPE-5 y UNE-EN 998-1:2010, medido deduciendo huecos en la oficina, aseo y cuarto de riego.								
	Exterior aseo	1	4,50		3,35	15,08			
	Interior aseo	1	4,50		3,35	15,08			
	Cuarto riego interior	1	10,00		3,35	33,50			
	Cuarto riego exterior	1	10,00		3,35	33,50			
	Puertas	2	0,80		-2,10	-3,36			
							93,80	10,29	965,20
01.06.09	<b>m<sup>2</sup> Pintura interior</b> Pintura a cal con dos manos en parámetros verticales exteriores e interiores del cuarto de riego y exteriores del aseo sobre el enfoscado de cemento.								
	Cuaqrto de riego exterior	1	10,00		3,35	33,50			

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Cuarto de riego interior	1	10,00		3,35	33,50			
	Exterior aseo	1	4,50		3,35	15,08			
	Puertas	2	0,80		-2,10	-3,36			
							78,72	2,60	204,67
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.06 Cerramientos y albanilería nave ....</b>									<b>24.082,18</b>

### SUBCAPÍTULO 01.07 Saneamientos y aguas pluviales nave

<b>01.07.01</b>	<b>m Canalón</b>								
	Canalón PVC de 150 mm de diámetro fijado mediante grapas de sujeción incluido pegamento y piezas especiales de conexión a la bajante, totalmente instalado.								
	Canalón PVC	2	20,20			40,40			
							40,40	29,35	1.185,74
<b>01.07.02</b>	<b>m Bajante canalón</b>								
	Bajante canalón de PVC serie F de 100 mm de diámetro incluidos codos, injertos y demás accesorios totalmente instalado.								
	Bajante canalón	4	4,00			16,00			
							16,00	28,81	460,96
<b>01.07.03</b>	<b>m Tubería</b>								
	Tubería PVC 125 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/IIa								
	Tubería	1	46,07			46,07			
							46,07	15,73	724,68
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.07 Saneamientos y aguas pluviales</b>									<b>2.371,38</b>

### SUBCAPÍTULO 01.08 Saneamiento aguas residuales nave

<b>01.08.01</b>	<b>Ud Acometida</b>								
	Acometida domiciliar de saneamiento a la red general, hasta una longitud de 12 m, en terreno flojo, con rotura de pavimento por medio de compresor, excavación mecánica tubo de PVC DE d=20 cm, relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, y limpieza y transporte de tierras sobrantes a pie de carga								
	Acometida	1				1,00			
							1,00	633,63	633,63
<b>01.08.02</b>	<b>m Tubería PVC 40 mm</b>								
	Tubería PVC 40 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/P/20IIa de central.								
	Tubería	1	2,75			2,75			
							2,75	17,50	48,13
<b>01.08.03</b>	<b>m Tubería PVC 110 mm</b>								
	Tubería PVC 110 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/P/20/IIa de central.								
	Tubería	1	16,60			16,60			
							16,60	51,11	848,43
<b>01.08.04</b>	<b>m Tubería PVC 125 mm</b>								
	Tubería PVC 125 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/P/20Ha de central.								
	Tubería	1	43,20			43,20			
							43,20	15,73	679,54
<b>01.08.05</b>	<b>Ud Sumidero sifónico</b>								
	Sumidero sifónico de PVC incluida tapa de fundición piezas especiales totalmente instalado.								
	Sumidero sifónico	1				1,00			

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	16,27	16,27
<b>01.08.06</b>	<b>Ud Arqueta de paso</b>								
	Arqueta enterrada no registrable de 51 x 51 x 50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/l ligeramente armada con mallazo, terminada y sellado con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.								
	Arqueta de paso	1				1,00			
							1,00	69,95	69,95
<b>01.08.07</b>	<b>Ud Arqueta sumidero</b>								
	Arqueta sumidero sifónica de 63 x 63 cm de sección útil, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos e incluso con rejilla plana desmontable de fundición dúctil y cerco de perfil L, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 Y UNE-EN 998-2:2004								
	Arqueta sumidero	1				1,00			
							1,00	152,40	152,40
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.08 Saneamiento aguas residuales</b>									<b>2.448,35</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.09 Fontanería nave</b>									
<b>01.09.01</b>	<b>Ud Acometida red general nave</b>								
	Acometida a la red general municipal de agua DN40 mm hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 32 mm de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P. P., derivación a 1º, codo de latón, enlace recto de polipropileno, llave de esfera latón roscar de 1" i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.								
	Acometida a la red general	1				1,00			
							1,00	89,94	89,94
<b>01.09.02</b>	<b>m Tubería 40 mm nave</b>								
	Tubería de polietileno sanitario de 40 mm (1 1/2") de diámetro nominal de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m y sin protección superficial. s/CTE-HS-4								
	Tubería polietileno 40 mm	1	4,00			4,00			
							4,00	5,65	22,60
<b>01.09.03</b>	<b>m Tubería 32 mm nave</b>								
	Tubería de polietileno sanitario de 32 mm (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-1221, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m y sin protección superficial. s/CTE-HS-4								
	Tubería polietileno 32 mm	1	26,60			26,60			
							26,60	5,95	158,27

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.09.04	<b>m Tubería 20 mm nave</b> Tubería de polietileno sanitario de 20 mm (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-1221, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m y sin protección superficial. s/CTE-HS-4 Tubo de polietileno 20 mm	1	10,40			10,40			
							10,40	3,65	37,96
01.09.05	<b>Ud Inodoro aseo</b> Inodoro de porcelana vitrificada para tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona y compuesto por: taza, tanque alto de porcelana, tubo y curva de PVC de 32 mm para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa lacados con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando. Inodoro	1				1,00			
							1,00	141,30	141,30
01.09.06	<b>Ud Calentador nave</b> Calentador eléctrico de 150 l de capacidad dtipo Fagor con termómetro indicador de temperatura y llave de seguridad de 1 1/4", totalmente instalado sin toma eléctrica Calentador	1				1,00			
							1,00	671,18	671,18
01.09.07	<b>Ud Lavabo aseo</b> Lavabo de porcelana vitrificada en color de 52 x 41 cm colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm y de 1/2", instalado y funcionando. Lavabo	1				1,00			
							1,00	164,37	164,37
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.09 Fontanería nave .....</b>									<b>308,77</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 01.10 Carpintería y cerrajería nave</b>									
01.10.01	<b>m² Puerta metálica entrada nave</b> Puerta corredera metálica tipo Pegaso a base de bastidor de tubo rectangular y chapa galvanizada de cierre tipo Pegaso de 3 x 5 m con cerco y perfil angular provisto de elementos de sujeción y desplazamiento de herrajes de seguridad con puerta de paso incluida i/p.p herrajes, corredera de colgar y seguridad, recibido.								
	Puerta metálica corredera	2	5,00		3,00	30,00			
							30,00	37,24	1.117,20
01.10.02	<b>m² Ventanas</b> Ventana corredera de alumnio y vidrio sencillo de 1 x 0,65 m incluyendo el marco situadas a 2,5 metros de altura								
	Ventana corredera	7	1,00		0,65	4,55			
							4,55	93,46	425,24
01.10.03	<b>m² Ventanas aseo</b> Las ventanas del aseo serán basculantes y de 0,65 x 0,50 situadas a 1,5 m de altura								
	Ventana aseo	2	0,65		0,50	0,65			
							0,65	93,46	60,75
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.10 Carpintería y cerrajería nave .....</b>									<b>1.967,69</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.11 Carpintería de madera nave</b>									
01.11.01	<b>Puerta cuarto de riego y aseo</b> Puerta de paso hoja plafonada maciza rechazada Sapelly y canteado en todo su contorno, para barnizar con cerco de pino y tapa juntas 7 x 15, incluso herrajes de colgar, cierre latonado y manillas de latón								
	Puerta cuarto de riego y aseo	2	0,80		2,10	3,36			
							3,36	122,46	411,47
01.11.02	<b>Barnizado</b> Barnizado de carpintería de madera interior y exterior, dos manos de barni sintético semimate, capa de imprimación y lijado								
	Barnizado ext. e int	4	0,80		2,10	6,72			
							6,72	15,49	104,09
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.11 Carpintería de madera nave .....</b>									<b>411,47</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 01.12 Electricidad de la nave</b>									
<b>01.12.01</b>	<b>Ud Luminarias nave</b>								
	Luminarias con tubo fluorescente de 58 W de potencia								
	Contratación	12				12,00			
							12,00	80,91	970,92
<b>01.12.02</b>	<b>Ud Caja general protección nave</b>								
	Caja general protección y medida hasta 14 kW, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para emportrar.								
	Caja general	1				1,00			
							1,00	206,29	206,29
<b>01.12.03</b>	<b>Ud Modulo contador nave</b>								
	Módulo para contador monofásico homologado, totalmente montado y colocado, cableado, contador fusibles y cortocircuitos de protección.								
	Módulo contador monofásico	1				1,00			
							1,00	94,19	94,19
<b>01.12.04</b>	<b>Ud Caja ICP (2p) doble aislamiento nave</b>								
	Caja ICP (2p) doble aislamiento, de empotrar precintable y homologada por la compañía eléctrica								
	Caja ICP doble aislamiento	1				1,00			
							1,00	10,42	10,42
<b>01.12.05</b>	<b>Ud Cuadro distribución eléctrica nave</b>								
	Cuadro de distribución eléctrica elevada de 8 kW, formado por caja Legrand de doble aislamiento, embornado de protección, interruptor automático, diferencial Legrand, totalmente instalado, incluyendo cableado y conexión.								
	Cuadro de distribución	1				1,00			
							1,00	168,49	168,49
<b>01.12.06</b>	<b>Ud Derivación individual nave</b>								
	Derivación individual 4 x 10 mm <sup>2</sup> (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=110 mm, conductores de cobre de 10 mm <sup>2</sup> y aislamiento tipo VV 750 V en sistema monofásico con neutro más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm <sup>2</sup> y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.								
	Derivación individual de 4 x 10 mm <sup>2</sup>	2				2,00			
							2,00	20,16	40,32
<b>01.12.07</b>	<b>m Circuito alumbrado 13 mm nave</b>								
	Circuito de alumbrado realizado con tubo de PVC corrugado de D=13 mm y conductores de cobre unipolares 2 x 1,5 + 1,5 mm <sup>2</sup> aislados para una tensión nominal de 750 V, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
	Circuito de alumbrado 13 mm	1	73,00			73,00			
							73,00	7,35	536,55
<b>01.12.08</b>	<b>m Circuito alumbrado 16 mm nave</b>								
	Circuito de alumbrado realizado con tubo de PVC CORRUGADO DE d=16 mm y conductores de cobre unipolares 2 x 4 + 4 mm <sup>2</sup> aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
	Circuito alumbrado 16 mm	1	5,00			5,00			
							5,00	7,80	39,00

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.12.09	<b>m Circuito de fuerza nave</b> Circuito de fuerza realizado con tubo de PVC corrugado de D=13 mm y conductores de cobre unipolares 2 x 2,5 - 2,5 mm <sup>2</sup> aislados para una tensión nominal de 750 V, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p de cajas de registro y regletas de conexión. Circuito de fuerza	1	53,50			53,50			
							53,50	7,40	395,90
01.12.10	<b>Ud Base de enchufe</b> Base de enchufe con toma de tierra con tubo de PVC corrugado 13=gp5 y conductor rígido de 2,5 mm <sup>2</sup> de cobre y aislamiento W 750 V en sistema monofásico con toma de tierra (fase neutra y tierra). Base de enchufe	8				8,00			
							8,00	20,29	162,32
01.12.11	<b>Ud Regleta de superficie 1x58 W nave</b> Regleta de superficie de 1x58 W con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm, pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portálámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conxionado. Regleta de superficie 1x58 W	1				1,00			
							1,00	47,70	47,70
01.12.12	<b>Ud Regleta de superficie 2x58W nave</b> Regleta de superficie de 2x58 W con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm, pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portálámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conxionado. Regleta de superficie 2x58 W	14				14,00			
							14,00	58,32	816,48
01.12.13	<b>Ud Proyector simétrico nave</b> Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión de 70 W y equipo de arranque. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conxionado. Proyector simétrico	1				1,00			
							1,00	276,21	276,21
01.12.14	<b>Ud Lámpara incandescente nave</b> Lámpara incandescente normal de alumbrado de emergencia, de 1 hora de duración, con potencia de 3x3,6 W, construida según IEC-598-22; UNE 20062; con protección IP-43 clase II; cuerpo y aro exterior realizados en ABS color blanco, difusor en polímero translúcido, alimentación 220 V, fusible incorporado, puesta en posición de reposo por mando centralizado y lámpara de emergencia de xenon de 3,6 V-1,0 A rosca E-10 Lámpara incandescente	6				6,00			
							6,00	124,12	744,72
01.12.15	<b>m Red de toma de tierra de estructura nave</b> Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.								

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Red toma tierra estructura	1	58,50			58,50			
							58,50	9,91	579,74
<b>01.12.16</b>	<b>Ud Toma de tierra nave</b>								
	Toma de tierra con pica de acero cobrizado de diámetro 14,3 mm y 2 m de longitud, cable de 35 mm <sup>2</sup> incluyendo registro y comprobación.								
	Toma de tierra	1				1,00			
							1,00	146,81	146,81
<b>01.12.17</b>	<b>Ud Gastos contratación luz</b>								
	Gastos tramitación contratación por kW. con la compañía para el suministro al edificio desde sus redes de distribución, incluido derechos de acometida, enganche verificación en la contratación de la póliza de abono.								
	Gastos de contratación	1				1,00			
							1,00	128,39	128,39
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.12 Electricidad de la nave .....</b>									<b>5.364,45</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.13 Varios nave</b>									
<b>01.13.01</b>	<b>Ud Espejo</b>								
	Espejo de color realizado con luna incolora de 3 mm plateada por su cara posterior, tipo crisañola color, incluso canteado perimetral y taladros								
	Espejo plateado	1				1,00			
							1,00	22,05	22,05
<b>01.13.02</b>	<b>Ud Accesorios baño</b>								
	Suministro y colocación de conjunto de accesorios de baño, en porcelana blanca, colocados atornillados sobre el alicatado, y compuesto por: 2 toalleros para lavabo, 1 jabonera-esponjera, 1 portarrollos, 1 percha y 1 repisa, montados y limpios								
	Accesorios baño	1				1,00			
							1,00	161,88	161,88
<b>01.13.03</b>	<b>Ud Botiquín de urgencia</b>								
	Totclinic. Botiquín armario estandar.								
	Botiquín	1				1,00			
							1,00	47,90	47,90
<b>01.13.04</b>	<b>Ud Extintor</b>								
	Extinto de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/183B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado çAENOR. Medida la unidad instalada, colocación y señalización.								
	Extintor	4				4,00			
							4,00	67,76	271,04
<b>01.13.05</b>	<b>Ud Mesa trabajo en almacén</b>								
	Mesa metálica colocada en el almacén para ayuda en los trabajos diarios 3x2m								
	Mesa trabajo almacén	1	3,00	2,00		6,00			
							6,00	16,25	97,50
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.13 Varios nave .....</b>									<b>600,37</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 NAVE .....</b>									<b>84.914,65</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 SISTEMA DE RIEGO</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 02.01 Movimiento de tierras</b>									
02.01.01	<b>m³ Excavación Mecánica . Zanjas T. flojo</b>								
	Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de zanajs, con extracción de tierra y posterior tapado de la misma.								
	Excavación mecánica	1	1.076,00	0,50	0,75	403,50			
							403,50	3,14	1.266,99
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 Movimiento de tierras .....</b>									<b>1.266,99</b>
<b>SUBCAPÍTULO 02.02 Cabezal de riego</b>									
02.02.02	<b>Ud Filtro de arena, tanque fibra de vidrio 20"</b>								
	Suministro e instalación de filtro de arena, tanque de poliéster y fibra de vidrio, de tipo agrícola.								
	Filtro de Arena	1				1,00			
							1,00	830,40	830,40
02.02.03	<b>Ud Filtro de plástico anillas 2"</b>								
	Suministro e instalación de filtro de anillas de plástico para riego por goteo, carcasa de PVC, D=2" i/piezas y accesorios instalados.								
	Filtro de anillas	1				1,00			
							1,00	204,98	204,98
02.02.04	<b>Ud Tanque Abonado red riego 500 l</b>								
	Suministro e instalación de tanque de abonado, de poliéster y fibra de vidrio para abonos líquidos a distribuir por la red de riego								
	Tanque de abonado	1				1,00			
							1,00	552,36	552,36
02.02.05	<b>Ud Programador eléctrico 10 estaciones</b>								
	Programador electrónico de 12 estaciones con memoria incorporada, tiempo de irego por estación de 1 a 59 minutos, programa de seguridad de 10 minutos por estación, memoria inmortal, 3 programas de riego y 3 inicios de riego por programa e incremento de irego por porcentaje, transformador 220/24 V., toma para puesta en funcionamiento								
	Programador 10 estaciones	1				1,00			
							1,00	414,43	414,43
02.02.06	<b>Ud Válvulas de compuerta de 4"</b>								
	Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta de 4" de diámetro, de latón colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando s/CTE-HS-4								
	Válvula de compuerta	1				1,00			
							1,00	261,86	261,86
02.02.07	<b>Ud Válvula retención de 4"</b>								
	Suministro y colocación de válvula de retención de 4" de diámetro, de latón fundido								
	Válvula de retención	1				1,00			
							1,00	107,37	107,37
02.02.08	<b>Ud Valvula reguladora de presión Met.C/MAN D=4"</b>								
	Válvula metálica reguladora de presión con manómetro incorporado de 4" colocada en redes de riego.								
	Válvula reguladora de presión	1				1,00			
							1,00	123,72	123,72

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.09	<b>Ud Electrobomba sumergible 10 cV-2 1/2"</b> Suministro y conexión de electrobomba sumergible multicelular de eje vertical con bridas, impulsor de acero inoxidable de 10 CV de potencia, salida 2 1/2", válvula de retención y cuadro de maniobra, contactor, relé guardamotor y demás elementos necesarios s/R.E.B.T. i/recibido, sin incluir tubería de impulsión.								
	Electrobomba	1				1,00			
							1,00	4.352,63	4.352,63
02.02.10	<b>Ud Bomba inyectora hidráulica _ filtro</b> Suministro, montaje y comprobación de inyector de fertilizantes y productos químicos hidráulico. Compuesto por una válvula manual, un acople de unión, un filtro, un desconector automático, una válvula manual de línea								
	Bomba inyectora	1				1,00			
							1,00	410,88	410,88
02.02.11	<b>Ud Electroválvula 24 V regulador de caudal 1" Fertilización</b> Electroválvula de plástico para una tensión de 24 V con apertura manual y regulador de caudal.								
	Electroválvula 24 V	1				1,00			
							1,00	36,70	36,70
02.02.01	<b>m Tubería de aspiración</b> Se instalará una tubería de acero galvanizado con acomplamientos rápidos, con timbraje para 10 atm, de 180 mm de diámetro y 6 m de longitud								
	Tubería de aspiración	1	6,00			6,00			
							6,00	84,22	505,32
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 Cabezal de riego .....</b>									<b>7.800,65</b>
<b>SUBCAPÍTULO 02.03 Tubería primaria</b>									
02.03.01	<b>m Tubería pvc PN6 D=140 mm</b> Tubería de PVC de unión encolada para instalación enterrada de riego y una presión nominal de 10 kg/cm2, de 140 mm de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p, de elementos de unión								
	Tubería primaria	1	440,00			440,00			
							440,00	10,05	4.422,00
02.03.02	<b>Ud Válvula hidráulica</b> Suministro e instalación de válvula hidráulica 90° 4 1/2, con apertura manual por solenoide.								
	Valvula hidráulica	1				1,00			
							1,00	102,31	102,31
02.03.03	<b>m Línea eléctrica P/electroval 2 x1,5 mm2</b> Línea eléctrica de core de 2x1,5 mm2, aislamiento de 1 kV para alimentación de electroválvulas, instaladas en zanja								
	Línea eléctrica	1	5,00			5,00			
							5,00	2,64	13,20
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 Tubería primaria .....</b>									<b>4.537,51</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 02.04 Tuberías terciarias</b>									
02.04.01	<b>m Tubería PVC PN 6 D=75 mm</b> Tubería de PVC de unión encolada, para instalación enterrada deriego y una presión nominal de 6 kg/cm2 de 75 mm de diámetro exterior, colocada en zanja, i/p.p. de elementos de unión. Tubería PVC PN 6 D=75 mm	8	80,00			640,00			
							640,00	5,20	3.328,00
02.04.02	<b>Ud Reducción cónica 75-63 mm</b> Suministro y montaje de reducción cónica de PVC de unión encolada DN-drc 75-63 mm. Incluido limpiador y adhesiva para realizar unión. Reducción cónica	8				8,00			
							8,00	6,30	50,40
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.04 Tuberías terciarias .....</b>									<b>3.369,20</b>
<b>SUBCAPÍTULO 02.05 Portagoteros</b>									
02.05.01	<b>m Tubería PEBD superficial PN 4 D=23</b> Riego superficial por goteo para macizos, realizado con tubería de polietileno de baja densidad con goteros colocados cada 1,5 m, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos. Tubería Polietileno BD PE40 PN4 DN=23 mm	233	139,00			32.387,00			
							32.387,00	0,70	22.670,90
02.05.02	<b>Ud Gotero autocompensante 4l/h</b> Gotero de boton autocompensante dispuestos cada 1,5 m en la tubería portagotero a razón de 2 goteros por árbol. Gotero autocompensante 4l/h	43400				43.400,00			
							43.400,00	0,38	16.492,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.05 Portagoteros .....</b>									<b>22.670,90</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 SISTEMA DE RIEGO .....</b>									<b>16.974,35</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 03 PLANTACIÓN</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 03.01 Preparación del terreno</b>									
03.01.01	<b>ha Enmienda orgánica</b> Estiércol de vaca mediante remolque esparcidor alquilado, incluye maquinista i/p.p. de costes indirectos no incluye costes de estiércol								
	Enmienda orgánica	13				13,00			
							13,00	112,98	1.468,74
03.01.02	<b>ha Pase de cultivador</b> Pase de cultivador de 15 brazos con tractor de 100 CV								
	Pase de cultivador	13				13,00			
							13,00	58,36	758,68
03.01.03	<b>ha Pase de vertedera</b> Pase de vertedera con tractor de la explotación y la vertedera alquilada a la central, ser realizará una labor profunda de unos 30 a 45 cm.								
	Pase de vertedera	13				13,00			
							13,00	28,48	370,24
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 Preparación del terreno .....</b>								<b>2.597,66</b>
<b>SUBCAPÍTULO 03.02 Replanteo</b>									
03.02.01	<b>ha Replanteo</b> Replanteo de parcela incluido elementos de marcaje.								
	Replanteo	13				13,00			
							13,00	25,89	336,57
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 Replanteo .....</b>								<b>336,57</b>
<b>SUBCAPÍTULO 03.03 Adquisición de plántones</b>									
03.03.02	<b>Ud Adquisición de plántones</b> Adquisición de plántones, incluye recorte de raíces.								
	Adquisición de plántones	2068				2.068,00			
							2.068,00	59,00	122.012,00
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 Adquisición de plántones .....</b>								<b>122.012,00</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 03.04 Plantación</b>									
03.04.01	<b>ha Plantación</b>								
	Plantación de plantones, con máquina plantadora y tractor de 100 CV, incluido mano de obra								
	Plantación de los árboles	13				13,00			
							13,00	130,52	1.696,76
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.04 Plantación .....</b>									<b>1.696,76</b>
<b>SUBCAPÍTULO 03.05 Actividades posteriores</b>									
03.05.01	<b>Ud Colocación protectores</b>								
	Colocación de ecotubos portectores en planta								
	Protectores de plantones	22750				22.750,00			
							22.750,00	0,89	20.247,50
03.05.02	<b>ha Colocación espaldera</b>								
	Colocación de sistema de apoyo (espaldera), con postes eucalipto de 3m y alambre galvanizado a 3 alturas, incluye material.								
	Espaldera colocada en plantación	13				13,00			
							13,00	1.134,27	14.745,51
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.05 Actividades posteriores .....</b>									<b>34.993,01</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 03 PLANTACIÓN .....</b>									<b>146.890,49</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 04.01 Protecciones individuales</b>									
04.01.01	<b>Ud Pantalla Seg. Soldadura</b>								
	Pantalla Seg. soldadura	3				3,00			
							3,00	2,31	6,93
04.01.02	<b>Ud Mascarilla antipolvo</b>								
	Mascarilla antipolvo	12				12,00			
							12,00	0,83	9,96
04.01.03	<b>Ud Filtro recambio mascarilla</b>								
	Filtro mascarilla	36				36,00			
							36,00	1,40	50,40
04.01.04	<b>Ud Protectores auditivos</b>								
	Protectores auditivos	12				12,00			
							12,00	3,81	45,72
04.01.05	<b>Ud Faja sobreesfuerzos</b>								
	Faja sobreesfuerzos	3				3,00			
							3,00	5,04	15,12
04.01.06	<b>Ud Mono de trabajo</b>								
	Mono de trabajo	12				12,00			
							12,00	20,94	251,28
04.01.07	<b>Ud Impermeable</b>								
	Impermeable de trabajo	12				12,00			
							12,00	8,52	102,24
04.01.08	<b>Ud Mandil soldador</b>								
	Mandil soldador	3				3,00			
							3,00	3,28	9,84
04.01.09	<b>Ud Guantes piel</b>								
	Guantes trabajo	12				12,00			
							12,00	1,17	14,04
04.01.10	<b>Ud Casco de seguridad</b>								
	Casco de seguridad	12				12,00			
							12,00	4,94	59,28
04.01.11	<b>Ud Guantes soldador</b>								
	Guantes soldador	3				3,00			
							3,00	1,20	3,60
04.01.12	<b>Ud Guantes nitrilo 100%</b>								
	Guantes nitrilo 100%	12				12,00			
							12,00	2,20	26,40
04.01.13	<b>Ud Gafas contra impactos</b>								

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Gafas contra impactos	12				12,00			
							12,00	2,39	28,68
<b>04.01.14</b>	<b>Ud Tapones antirruído</b>								
	Tapones antirruído	12				12,00			
							12,00	0,48	5,76
<b>04.01.15</b>	<b>Ud Botas de seguridad</b>								
	Botas de seguridad	12				12,00			
							12,00	23,71	284,52
<b>04.01.16</b>	<b>Ud Botas de agua</b>								
	Botas de agua	12				12,00			
							12,00	6,95	83,40
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 Protecciones individuales .....</b>									<b>997,17</b>
<b>SUBCAPÍTULO 04.02 Protecciones colectivas</b>									
<b>04.02.01</b>	<b>m<sup>2</sup> Red protección de huecos</b>								
	Cubricción de hueco horizontal de 2,00x2,00 m con mallazo electrosoldado de 15x15 cm D=5 mm, fijado con conectores alo zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m de altura fijada con pies derechos (amortizable en un solo uso). s/R. D. 486/97								
	Red protección huecos	2	5,00		2,00	20,00			
							20,00	40,54	810,80
<b>04.02.02</b>	<b>m Barandilla de puntales y tubos</b>								
	Brandilla de puntales y tubos	8	10,00			80,00			
							80,00	7,25	580,00
<b>04.02.03</b>	<b>Ud Señal cuadrada con soporte</b>								
	Señal cuadrada con soporte	2				2,00			
							2,00	16,95	33,90
<b>04.02.04</b>	<b>Ud Cartel uso obligatorio del casco</b>								
	Cartel uso obligatorio del casco	2				2,00			
							2,00	3,66	7,32
<b>04.02.05</b>	<b>m Cinta de balizamiento</b>								
	Cinta de balizamiento	400				400,00			
							400,00	0,86	344,00
<b>04.02.06</b>	<b>Ud Valla contención de peatones</b>								
	Valla contención de peatones	2				2,00			
							2,00	6,82	13,64
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 Protecciones colectivas .....</b>									<b>1.789,66</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 04.03 Extinción de incendios</b>									
04.03.01	<b>Ud Extintor uso en construcción</b>								
	Extintor uso en construcción	3				3,00			
							3,00	29,90	89,70
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.03 Extinción de incendios .....</b>								<b>89,70</b>
<b>SUBCAPÍTULO 04.04 Instalaciones del personal</b>									
04.04.01	<b>Ud Alquiler caseta vestuarios</b>								
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para uso de vestuario y almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m de 14,65 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero interior prelacado. Suelo deaglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R. D. 486/97								
	Alquiler caseta vestuarios	3				3,00			
							3,00	126,98	380,94
04.04.02	<b>Ud Alquiler caseta de aseos</b>								
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m de 14,65 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero interior prelacado. Suelo deaglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R. D. 486/97								
	Alquiler caseta de aseos	3				3,00			
							3,00	221,83	665,49
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.04 Instalaciones del personal .....</b>								<b>1.046,43</b>
<b>SUBCAPÍTULO 04.05 Servicios de prevención</b>									
04.05.01	<b>Ud Botiquín de urgencias</b>								
	Botiquín de urgencias	1				1,00			
							1,00	26,95	26,95
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.05 Servicios de prevención .....</b>								<b>26,95</b>
	<b>TOTAL CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD .....</b>								<b>3.949,91</b>
	<b>TOTAL .....</b>								<b>252.729,40</b>

## CUADRO DE PRECIOS 1

Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 Movimiento de tierra</b>			
01.01.01	m <sup>2</sup>	<b>Retirada capa vegetal</b> Retirada de capa vegetal de 80 cm de espesor con medios mecánicos, sin carga ni transporte	0,50
		CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
01.01.02	m <sup>3</sup>	<b>Excavación zanjas cimentación</b> Excavación de zanjas de cimentación en terrenos de consistencia floja por medios mecánicos con extracción de tierra a los bordes dejando como mínimo un aseparación de 1 m, incluso p. p de replanteo, refino de las paredes y fondos, medidas de seguridad reglamentarias, limpieza del lugar de trabajo, sin carga ni transporte al vertedero p. p. de medios auxiliares.	8,74
		OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
01.01.03	m <sup>3</sup>	<b>Excavación zanjas para tuberías</b> Excavación con retroexcavadora, en terrenos de consistencia floja, para zanjas de tuberías de saneamiento, aguas pluviales y línea principal de electricidad. Abertura de zanjas hasta 1 m de profundidad con extracción de tierra a los bordes	22,30
		VEINTIDOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
01.01.04	m <sup>3</sup>	<b>Excavación para solera</b> Excavación mecánica con pala cargadora en terrenos de consistencia floja para instalación de solera	8,74
		OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
01.01.05	m <sup>3</sup>	<b>Transporte tierras</b> Transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, a una distancia entre 5 y 10 km con camión bañera de 14 m <sup>3</sup> y con carga por medios mecánicos.	8,73
		OCHO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
01.01.06	m <sup>3</sup>	<b>Relleno extendido y compactado</b> Relleno extendido y compactado con arena de río por medios manuales considerando la arena al pie de tajo	29,56
		VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 01.02 Cimentación nave</b>			
01.02.01	m <sup>3</sup>	<b>Hormigón en masa</b> Hormigón armado HA-25 N/mm <sup>2</sup> , consistencia plástica, T <sub>máx.</sub> 20 mm para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m <sup>3</sup> ), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C	77,09
		SETENTA Y SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
01.02.02	m <sup>3</sup>	<b>Hormigón armado</b> Hormigón armado HA-25 N/mm <sup>2</sup> , consistencia plástica, T <sub>máx.</sub> 20 mm para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (49 kg/m <sup>3</sup> ), encofrado y desencofrado, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ_EME y EHE	148,87
		CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

### Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 01.03 Solera nave</b>			
01.03.01	m³	<b>Encachado</b> Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor en su-base de solera, i/extendido y compactado con pisón	6,61
		SEIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
01.03.02	m³	<b>Solera hormigón</b> Solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, Tmáx. 20 mm elaborado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08	0,00
<b>SUBCAPÍTULO 01.04 Estructura nave</b>			
01.04.01	kg	<b>Acero laminado nave</b> Acero laminado S-275 JR, 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 minia de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.	2,14
		DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
01.04.02	Ud	<b>Placa de anclaje nave</b> Placa de anclaje de acero S-275 DE 330x480x25 mm de espesor con dos pernos de acero corrugado de 20 mm de diámetro y 741 mm de longitud totalmente soldado e instalado	26,49
		VEINTISEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 01.05 Cubierta nave</b>			
01.05.01	m²	<b>Fachada nave</b> Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero en perfil comercial de 0,60 y 0,5 cm y núcleo central de EPS, poliestireno expandido de 20 kg/m3 con un espesor total de 7 cm, 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. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.	61,22
		SESENTA Y UN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
01.05.02	m²	<b>Lucernarios nave</b> Acristalamiento sobre lucernario en cubierta con plancha celular de policarbonato incoloro, de 8 mm de espesor, incluso cortes de plancha y perfilaría de aluminio universal con gomas de neopreno para cierres, tornillos de acero inoxidable y piezas especiales, terminado en condiciones de estanqueidad.	76,99
		SETENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

### Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 01.06 Cerramientos y albanilería nave</b>			
01.06.01	m <sup>2</sup>	<b>Fábrica de bloques</b> Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm para revestir, recibidos con mortero de cemento çCEM I/B-M 32,5 N y arena de río M-5 rellenos de hormigón de 330 kg de cemento/m3 de dosificación 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 meidos auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	29,75
		VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
01.06.02	m <sup>2</sup>	<b>Enfoscado en muros</b> Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CSIV-W2, en paramentos verticales de 20 mm de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m y andamiaje, s/NTE-RPE-7 y UNE-EN 998-1:2010, medido deduciendo huecos.	15,64
		QUINCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
01.06.03	m <sup>2</sup>	<b>Pintura</b> Pintura a la cal con 2 manos en parámetro aplicado sobre enfoscado de cemento, previa limpieza de salitres y polvo.	2,60
		DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
01.06.04	m <sup>2</sup>	<b>Ladrillo</b> Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x115x8 cm, de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2004, RC-08, NTE-PTÑ y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.	23,48
		VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
01.06.05	m <sup>2</sup>	<b>Pavimento</b> Solado de terrazo interior micrograno, uso normal, s/norma UNE 127020, de 40 x 40 cm en color blanco, con pulido inicial en fábrica para pulido y abrillantado final en obra, con marca AE-NOR o en posesión de ensayos de tipo, en ambos casos con ensayos de tipo para la resistencia al deslizamiento/resbalamiento, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena mezcla de miga y río (M-5), i/cama de arena de 2 cm de espesor, rejuntado con pasta para juntas, i/limpieza, s/NTE-RSR-6 y NTE-RSR-26, medido en superficie realmente ejecutada en oficina, aseo.	32,88
		TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
01.06.06	m <sup>2</sup>	<b>Alicatado</b> Alicatado con plaqueta de gres natural 20 x 20 cm con junta de 1 cm, (AI, Alla s/EN-121, EN-186), recibido con adhesivo C1 s/EN-12004 gris, sin incluir enfoscado de mortero, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con mortero tapajuntas CG2 s/EN-13888 junta color y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	35,90
		TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
01.06.07	m <sup>2</sup>	<b>Falso techo</b> Falso techo registrable de placas de yeso laminado de 120 x 60 cm y mm de espesor, suspendido de perfilera vista, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación, montaje y desmontaje de andamios, terminado y listo para pintar, s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	22,65
		VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
01.06.08	m <sup>2</sup>	<b>Enfoscado en habitáculos nave</b> Enfoscado a buena vistaq sin maestrear, aplicado con llana, con mortero CSIII-W1 de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5 en paramentos verticales de 20 mm de espesor, regleado i/p.p. de andamiaje, s/NTE-RPE-5 y UNE-EN 998-1:2010, medido deduciendo huecos en la oficina, aseo y cuarto de riego.	10,29
		DIEZ EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

### Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.06.09	m <sup>2</sup>	<b>Pintura interior</b> Pintura a cal con dos manos en parámetros verticales exteriores e interiores del cuarto de riego y exteriores del aseo sobre el enfoscado de cemento.	2,60

DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO 01.07 Saneamientos y aguas pluviales nave

01.07.01	m	<b>Canalón</b> Canalón PVC de 150 mm de diámetro fijado mediante grapas de sujeción incluido pegamento y piezas especiales de conexión a la bajante, totalmente instalado.	29,35
----------	---	---	-------

VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

01.07.02	m	<b>Bajante canalón</b> Bajante canalón de PVC serie F de 100 mm de diámetro incluidos codos, injertos y demás accesorios totalmente instalado.	28,81
----------	---	---	-------

VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

01.07.03	m	<b>Tubería</b> Tubería PVC 125 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/IIa	15,73
----------	---	---	-------

QUINCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

01.07.04	Ud	<b>Arqueta</b> Arqueta a pie de bajante registrable d medidas interiores 38 x 38 50 cm realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado prefabricada, s/NTE-ISS-50/51.	0,00
----------	----	---	------

### SUBCAPÍTULO 01.08 Saneamiento aguas residuales nave

01.08.01	Ud	<b>Acometida</b> Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general, hasta una longitud de 12 m, en terreno flojo, con rotura de pavimento por medio de compresor, excavación mecánica tubo de PVC DE d=20 cm, relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, y limpieza y transporte de tierras sobrantes a pie de carga	633,63
----------	----	--	--------

SEISCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

01.08.02	m	<b>Tubería PVC 40 mm</b> Tubería PVC 40 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/P/20IIa de central.	17,50
----------	---	--	-------

DIECISIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

01.08.03	m	<b>Tubería PVC 110 mm</b> Tubería PVC 110 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/P/20IIa de central.	51,11
----------	---	--	-------

CINCUENTA Y UN EUROS con ONCE CÉNTIMOS

01.08.04	m	<b>Tubería PVC 125 mm</b> Tubería PVC 125 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/P/20Ha de central.	15,73
----------	---	---	-------

QUINCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

01.08.05	Ud	<b>Sumidero sifónico</b> Sumidero sifónico de PVC incluida tapa de fundición piezas especiales totalmente instalado.	16,27
----------	----	---	-------

DIECISEIS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

01.08.06	Ud	<b>Arqueta de paso</b> Arqueta enterrada no registrable de 51 x 51 x 50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con marteo de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellado con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	69,95
----------	----	--	-------

SESENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

### Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.08.07	Ud	<b>Arqueta sumidero</b> Arqueta sumidero sifónica de 63 x 63 cm de sección útil, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos e incluso con rejilla plana desmontable de fundición dúctil y cerco de perfil L, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 Y UNE-EN 998-2:2004	152,40
			CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS
<b>SUBCAPÍTULO 01.09 Fontanería nave</b>			
01.09.01	Ud	<b>Acometida red general nave</b> Acometida a la red general municipal de agua DN40 mm hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 32 mm de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P. P., derivación a 1º, codo de latón, enlace recto de polipropileno, llave de esfera latón roscar de 1 " i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	89,94
			OCHENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
01.09.02	m	<b>Tubería 40 mm nave</b> Tubería de polietileno sanitario de 40 mm (1 1/2") de diámetro nominal de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m y sin protección superficial. s/CTE-HS-4	5,65
			CINCO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
01.09.03	m	<b>Tubería 32 mm nave</b> Tubería de polietileno sanitario de 32 mm (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-1221, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m y sin protección superficial. s/CTE-HS-4	5,95
			CINCO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
01.09.04	m	<b>Tubería 20 mm nave</b> Tubería de polietileno sanitario de 20 mm (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-1221, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m y sin protección superficial. s/CTE-HS-4	3,65
			TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
01.09.05	Ud	<b>Inodoro aseo</b> Inodoro de porcelana vitrificada para tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona y compuesto por: taza, tanque alto de porcelana, tubo y curva de PVC de 32 mm para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa lacados con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando.	141,30
			CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS
01.09.06	Ud	<b>Calentador nave</b> Calentador eléctrico de 150 l de capacidad dtipo Fagor con termómetro indicador de temperatura y llave de seguridad de 1 1/4", totalmente instalado sin toma eléctrica	671,18
			SEISCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

### Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.09.07	Ud	<b>Lavabo aseo</b> Lavabo de porcelana vitrificada en color de 52 x 41 cm colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm y de 1/2", instalado y funcionando.	164,37
			CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO 01.10 Carpintería y cerrajería nave

01.10.01	m <sup>2</sup>	<b>Puerta metálica entrada nave</b> Puerta corredera metálica tipo Pegaso a base de bastidor de tubo rectangular y chapa galvanizada de cierre tipo Pegaso de 3 x 5 m con cerco y perfil angular provisto de elementos de sujeción y desplazamiento de herrajes de seguridad con puerta de paso incluida i/p.p herrajes, corredera de colgar y seguridad, recibido.	37,24
			TREINTA Y SIETE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS
01.10.02	m <sup>2</sup>	<b>Ventanas</b> Ventana corredera de aluminio y vidrio sencillo de 1 x 0,65 m incluyendo el marco situadas a 2,5 metros de altura	93,46
			NOVENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
01.10.03	m <sup>2</sup>	<b>Ventanas aseo</b> Las ventanas del aseo serán basculantes y de 0,65 x 0,50 situadas a 1,5 m de altura	93,46
			NOVENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO 01.11 Carpintería de madera nave

01.11.01		<b>Puerta cuarto de riego y aseo</b> Puerta de paso hoja plafonada maciza rechazada Sapelly y canteado en todo su contorno, para barnizar con cerco de pino y tapa juntas 7 x 15, incluso herrajes de colgar, cierre latonado y manillas de latón	122,46
			CIENTO VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
01.11.02		<b>Barnizado</b> Barnizado de carpintería de madera interior y exterior, dos manos de barni sintético semimate, capa de imprimación y lijado	15,49
			QUINCE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

### Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 01.12 Electricidad de la nave</b>			
01.12.01	Ud	<b>Luminarias nave</b> Luminarias con tubo fluorescente de 58 W de potencia	80,91
			OCHENTA EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
01.12.02	Ud	<b>Caja general protección nave</b> Caja general protección y medida hasta 14 kW, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para emportar.	206,29
			DOSCIENTOS SEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS
01.12.03	Ud	<b>Modulo contador nave</b> Módulo para contador monofásico homologado, totalmente montado y colocado, cableado, contador fusibles y cortocircuitos de protección.	94,19
			NOVENTA Y CUATRO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS
01.12.04	Ud	<b>Caja ICP (2p) doble aislamiento nave</b> Caja ICP (2p) doble aislamiento, de empotrar precintable y homologada por la compañía eléctrica	10,42
			DIEZ EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
01.12.05	Ud	<b>Cuadro distribución eléctrica nave</b> Cuadro de distribución eléctrica elevada de 8 kW, formado por caja Legrand de doble aislamiento, embornado de protección, interruptor automático, diferencial Legrand, totalmente instalado, incluyendo cableado y conexión.	168,49
			CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
01.12.06	Ud	<b>Derivación individual nave</b> Derivación individual 4 x 10 mm <sup>2</sup> (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=110 mm, conductores de cobre de 10 mm <sup>2</sup> y aislamiento tipo VV 750 V en sistema monofásico con neutro más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm <sup>2</sup> y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.	20,16
			VEINTE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS
01.12.07	m	<b>Circuito alumbrado 13 mm nave</b> Circuito de alumbrado realizado con tubo de PVC corrugado de D=13 mm y conductores de cobre unipolares 2 x 1,5 + 1,5 mm <sup>2</sup> aislados para una tensión nominal de 750 V, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	7,35
			SIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
01.12.08	m	<b>Circuito alumbrado 16 mm nave</b> Circuito de alumbrado realizado con tubo de PVC CORRUGADO DE d=16 mm y conductores de cobre unipolares 2 x 4 + 4 mm <sup>2</sup> aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	7,80
			SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS
01.12.09	m	<b>Circuito de fuerza nave</b> Circuito de fuerza realizado con tubo de PVC corrugado de D=13 mm y conductores de cobre unipolares 2 x 2,5 - 2,5 mm <sup>2</sup> aislados para una tensión nominal de 750 V, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	7,40
			SIETE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS
01.12.10	Ud	<b>Base de enchufe</b> Base de enchufe con toma de tierra con tubo de PVC corrugado 13=gp5 y conductor rígido de 2,5 mm <sup>2</sup> de cobre y aislamiento W 750 V en sistema monofásico con toma de tierra (fase neutra y tierra).	20,29
			VEINTE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

### Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.12.11	Ud	<b>Regleta de superficie 1x58 W nave</b> Regleta de superficie de 1x58 W con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm, pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conxionado.	47,70
			CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS
01.12.12	Ud	<b>Regleta de superficie 2x58W nave</b> Regleta de superficie de 2x58 W con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm, pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conxionado.	58,32
			CINCUENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
01.12.13	Ud	<b>Proyector simétrico nave</b> Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión de 70 W y equipo de arranque. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conxionado.	276,21
			DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS
01.12.14	Ud	<b>Lámpara incandescente nave</b> Lámpara incandescente normal de alumbrado de emergencia, de 1 hora de duración, con potencia de 3x3,6 W, construida según IEC-598-22; UNE 20062; con protección IP-43 clase II; cuerpo y aro exterior realizados en ABS color blanco, difusor en polímero translúcido, alimentación 220 V, fusible incorporado, puesta en posición de reposo por mando centralizado y lámpara de emergencia de xenon de 3,6 V-1,0 A rosca E-10	124,12
			CIENTO VEINTICUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS
01.12.15	m	<b>Red de toma de tierra de estructura nave</b> Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.	9,91
			NUEVE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
01.12.16	Ud	<b>Toma de tierra nave</b> Toma de tierra con pica de acero cobrizado de diámetro 14,3 mm y 2 m de longitud, cable de 35 mm <sup>2</sup> incluyendo registro y comprobación.	146,81
			CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
01.12.17	Ud	<b>Gastos contratación luz</b> Gastos tramitación contratación por kW. con la compañía para el suministro al edificio desde sus redes de distribución, incluido derechos de acometida, enganche verificación en la contratación de la poliza de abono.	128,39
			CIENTO VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

### Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 01.13 Varios nave</b>			
01.13.01	Ud	<b>Espejo</b> Espejo de color realizado con luna incolora de 3 mm plateada por su cara posterior, tipo crisañola color, incluso canteado perimetral y taladros	22,05
		VEINTIDOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
01.13.02	Ud	<b>Accesorios baño</b> Suministro y colocación de conjunto de accesorios de baño, en porcelana blanca, colocados atomillados sobre el alicatado, y compuesto por: 2 toalleros para lavabo, 1 jabonera-esponjera, 1 portarrollos, 1 percha y 1 repisa, montados y limpios	161,88
		CIENTO SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
01.13.03	Ud	<b>Botiquín de urgencia</b> Totclinic. Botiquín armario estandar.	47,90
		CUARENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
01.13.04	Ud	<b>Extintor</b> Extinto de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/183B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado çAENOR. Medida la unidad instalada, colocación y señalización.	67,76
		SESENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
01.13.05	Ud	<b>Mesa trabajo en almacén</b> Mesa metálica colocada en el almacén para ayuda en los trabajos diarios 3x2m	16,25
		DIECISEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 02 SISTEMA DE RIEGO</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 02.01 Movimiento de tierras</b>			
02.01.01	m³	<b>Excavación Mecánica . Zanjas T. flojo</b> Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de zanajs, con extracción de tierra y posterior tapado de la misma.	3,14
			TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS
<b>SUBCAPÍTULO 02.02 Cabezal de riego</b>			
02.02.02	Ud	<b>Filtro de arena, tanque fibra de vidrio 20"</b> Suministro e instalación de filtro de arena, tanque de poliester y fibra de vidrio, de tipo agrícola.	830,40
			OCHOCIENTOS TREINTA EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS
02.02.03	Ud	<b>Filtro de plástico anillas 2"</b> Suministro e instalación de filtro de anillas de plástico para riego por goteo, carcasa de PVC, D=2" i/piezas y accesorios instalados.	204,98
			DOSCIENTOS CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
02.02.04	Ud	<b>Tanque Abonado red riego 500 l</b> Suministro e instalación de tanque de abonado, de poliester y fibra de vidrio para abonos líquidos a distribuir por la red de riego	552,36
			QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
02.02.05	Ud	<b>Programador eléctrico 10 estaciones</b> Programador electrónico de 12 estaciones con memoria incorporada, tiempo de irego por estación de 1 a 59 minutos, programa de seguridad de 10 minutos por estación, memoria inmortal, 3 programas de riego y 3 inicios de riego por programa e incremento de irego por porcentaje, transformador 220/24 V., toma para puesta en funcionamiento	414,43
			CUATROCIENTOS CATORCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
02.02.06	Ud	<b>Válvulas de compuerta de 4"</b> Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta de 4" de diámetro, de latón colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando s/CTE-HS-4	261,86
			DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
02.02.07	Ud	<b>Válvula retención de 4"</b> Suministro y colocación de válvula de retención de 4" de diámetro, de latón fundido	107,37
			CIENTO SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
02.02.08	Ud	<b>Valvula reguladora de presión Met.C/MAN D=4"</b> Válvula metálica reguladora de presión con manómetro incorporado de 4" colocada en redes de riego.	123,72
			CIENTO VEINTITRES EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
02.02.09	Ud	<b>Electrobomba sumergible 10 cV-2 1/2"</b> Suministro y conexionado de electrobomba sumergible multicelular de eje vertical con bridas, impulsor de acero inoxidable de 10 CV de potenci, salida 2 1/2", i/válvula de retención y cuadro de maniobra, contactor, relé guardamotor y demás elementos necesarios s/R.E.B.T. i/recibido, sin incluir tubería de impulsión.	4.352,63
			CUATRO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

### Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.02.10	Ud	<b>Bomba inyectora hidráulica _ filtro</b> Suministro, montaje y comprobación de inyector de fertilizantes y productos químicos hidráulico. Compuesto por una válvula manual, un acople de unión, un filtro, un desconectador automático, una válvula manual de línea	410,88
		CUATROCIENTOS DIEZ EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
02.02.11	Ud	<b>Electroválvula 24 V regulador de caudal 1" Fertilización</b> Electroválvula de plástico para una tensión de 24 V con apertura manual y regulador de caudal.	36,70
		TREINTA Y SEIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
02.02.01	m	<b>Tubería de aspiración</b> Se instalará una tubería de acero galvanizado con acomplamientos rápidos, con timbraje para 10 atm, de 180 mm de diámetro y 6 m de longitud	84,22
		OCHENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 02.03 Tubería primaria</b>			
02.03.01	m	<b>Tubería pvc PN6 D=140 mm</b> Tubería de PVC de unión encolada para instalación enterrada de riego y una presión nominal de 10 kg/cm2, de 140 mm de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonasverdes, i/p.p. de elementos de unión	10,05
		DIEZ EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
02.03.02	Ud	<b>Válvula hidráulica</b> Suministro e instalación de válvula hidráulica 90° 4 1/2, con apertura manual por solenoide.	102,31
		CIENTO DOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
02.03.03	m	<b>Línea eléctrica P/electroval 2 x1,5 mm2</b> Línea eléctrica de core de 2x1,5 mm2, aislamiento de 1 kV para alimentación de electroválvulas, instaladas en zanja	2,64
		DOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 02.04 Tuberías terciarias</b>			
02.04.01	m	<b>Tubería PVC PN 6 D=75 mm</b> Tubería de PVC de unión encolada, para instalación enterrada deriego y una presión nominal de 6 kg/cm2 de 75 mm de diámetro exterior, colocada en zanja, i/p.p. de elementos de unión.	5,20
		CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
02.04.02	Ud	<b>Reducción cónica 75-63 mm</b> Suministro y montaje de reducción cónica de PVC de unión encolada DN-drc 75-63 mm. Incluye limpiador y adhesiva para realizar unión.	6,30
		SEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 02.05 Portagoteros</b>			
02.05.01	m	<b>Tubería PEBD superficial PN 4 D=23</b> Riego superficial por goteo para macizos, realizado con tubería de polietileno de baja densidad con goteros colocados cada 1,5 m, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos.	0,70
			CERO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS
02.05.02	Ud	<b>Gotero autocompensante 4l/h</b> Gotero de boton autocompensante dispuestos cada 1,5 m en la tubería portagotero a razón de 2 goteros por árbol.	0,38
			CERO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 03 PLANTACIÓN</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 03.01 Preparación del terreno</b>			
03.01.01	ha	Enmienda orgánica Estiércol de vaca mediante remolque esparcidor alquilado, incluye maquinista i/p.p. de costes indirectos no incluye costes de estiércol	112,98
		CIENTO DOCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
03.01.02	ha	Pase de cultivador Pase de cultivador de 15 brazos con tractor de 100 CV	58,36
		CINCUESTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
03.01.03	ha	Pase de vertedera Pase de vertedera con tractor de la explotación y la vertedera alquilada a la central, ser realizará una labor profunda de unos 30 a 45 cm.	28,48
		VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 03.02 Replanteo</b>			
03.02.01	ha	Replanteo Replanteo de parcela incluido elementos de marcaje.	25,89
		VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 03.03 Adquisición de plántones</b>			
03.03.02	Ud	Adquisición de plántones Adquisición de plántones, incluye recorte de raíces.	59,00
		CINCUESTA Y NUEVE EUROS	
<b>SUBCAPÍTULO 03.04 Plantación</b>			
03.04.01	ha	Plantación Plantación de plántones, con máquina plantadora y tractor de 100 CV, incluido mano de obra	130,52
		CIENTO TREINTA EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 03.05 Actividades posteriores</b>			
03.05.01	Ud	Colocación protectores Colocación de ecotubos protectores en planta	0,89
			CERO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
03.05.02	ha	Colocación espaldera Colocación de sistema de apoyo (espaldera), con postes eucalipto de 3m y alambre galvanizado a 3 alturas, incluye material.	1.134,27
			MIL CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 04.01 Protecciones individuales</b>			
04.01.01	Ud	Pantalla Seg. Soldadura	2,31
		DOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
04.01.02	Ud	Mascarilla antipolvo	0,83
		CERO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
04.01.03	Ud	Filtro recambio mascarilla	1,40
		UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
04.01.04	Ud	Protectores auditivos	3,81
		TRES EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
04.01.05	Ud	Faja sobreesfuerzos	5,04
		CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
04.01.06	Ud	Mono de trabajo	20,94
		VEINTE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
04.01.07	Ud	Impermeable	8,52
		OCHO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
04.01.08	Ud	Mandil soldador	3,28
		TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
04.01.09	Ud	Guantes piel	1,17
		UN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
04.01.10	Ud	Casco de seguridad	4,94
		CUATRO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
04.01.11	Ud	Guantes soldador	1,20
		UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
04.01.12	Ud	Guantes nitrilo 100%	2,20
		DOS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
04.01.13	Ud	Gafas contra impactos	2,39
		DOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
04.01.14	Ud	Tapones antirruido	0,48
		CERO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
04.01.15	Ud	Botas de seguridad	23,71
		VEINTITRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
04.01.16	Ud	Botas de agua	6,95
		SEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

### Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 04.02 Protecciones colectivas</b>			
04.02.01	m <sup>2</sup>	<b>Red protección de huecos</b> Cubricción de hueco horizontal de 2,00x2,00 m con mallazo electrosoldado de 15x15 cm D=5 mm, fijado con conectores alo zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m de altura fijada con pies derechos (amortizable en un solo uso). s/R. D. 486/97	40,54
			CUARENTA EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
04.02.02	m	<b>Barandilla de puntales y tubos</b>	7,25
			SIETE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
04.02.03	Ud	<b>Señal cuadrada con soporte</b>	16,95
			DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
04.02.04	Ud	<b>Cartel uso obligatorio del casco</b>	3,66
			TRES EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
04.02.05	m	<b>Cinta de balizamiento</b>	0,86
			CERO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
04.02.06	Ud	<b>Valla contención de peatones</b>	6,82
			SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
<b>SUBCAPÍTULO 04.03 Extinción de incendios</b>			
04.03.01	Ud	<b>Extintor uso en construcción</b>	29,90
			VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS
<b>SUBCAPÍTULO 04.04 Instalaciones del personal</b>			
04.04.01	Ud	<b>Alquiler caseta vestuarios</b> Mes de alquiler de caseta prefabricada para uso de vestuario y almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m de 14,65 m <sup>2</sup> . Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero interior prelacado. Suelo deaglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R. D. 486/97	126,98
			CIENTO VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
04.04.02	Ud	<b>Alquiler caseta de aseos</b> Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m de 14,65 m <sup>2</sup> . Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero interior prelacado. Suelo deaglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R. D. 486/97	221,83
			DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 04.05 Servicios de prevención</b>			
04.05.01	Ud	Botiquín de urgencias	26,95

VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 2

Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 Movimiento de tierra</b>			
01.01.01	m <sup>2</sup>	<b>Retirada capa vegetal</b> Retirada de capa vegetal de 80 cm de espesor con medios mecánicos, sin carga ni transporte	
		Mano de obra .....	0,10
		Maquinaria .....	0,40
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>0,50</b>
01.01.02	m <sup>3</sup>	<b>Excavación zanjas cimentación</b> Excavación de zanjas de cimentación en terrenos de consistencia floja por medios mecánicos con extracción de tierra a los bordes dejando como mínimo un aseparación de 1 m, incluso p. p de replanteo, refino de las paredes y fondos, medidas de seguridad reglamentarias, limpieza del lugar de trabajo, sin carga ni transporte al vertedero p. p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra .....	2,15
		Maquinaria .....	6,59
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>8,74</b>
01.01.03	m <sup>3</sup>	<b>Excavación zanjas para tuberías</b> Excavación con retroexcavadora, en terrenos de consistencia floja, para zanjas de tuberías de saneamiento, aguas pluviales y línea principal de electricidad. Abertura de zanjas hasta 1 m de profundidad con extracción de tierra a los bordes	
		Mano de obra .....	15,70
		Maquinaria .....	6,60
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>22,30</b>
01.01.04	m <sup>3</sup>	<b>Excavación para solera</b> Excavación mecánica con pala cargadora en terrenos de consistencia floja para instalación de solera	
		Mano de obra .....	2,15
		Maquinaria .....	6,59
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>8,74</b>
01.01.05	m <sup>3</sup>	<b>Transporte tierras</b> Transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, a una distancia entre 5 y 10 km con camión bañera de 14 m <sup>3</sup> y con carga por medios mecánicos.	
		Maquinaria .....	8,73
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>8,73</b>
01.01.06	m <sup>3</sup>	<b>Relleno extendido y compactado</b> Relleno extendido y compactado con arena de río por medios manuales considerando la arena al pie de tajo	
		Mano de obra .....	11,90
		Maquinaria .....	0,32
		Resto de obra y materiales .....	17,34
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>29,56</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 01.02 Cimentación nave</b>			
01.02.01	m³	<b>Hormigón en masa</b> Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C	
		Mano de obra .....	9,92
		Resto de obra y materiales .....	67,17
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>77,09</b>
01.02.02	m³	<b>Hormigón armado</b> Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (49 kg/m3), encofrado y desencofrado, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ_EME y EHE	
		Mano de obra .....	33,75
		Maquinaria .....	2,88
		Resto de obra y materiales .....	112,24
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>148,87</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.03 Solera nave</b>			
01.03.01	m³	<b>Encachado</b> Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor en su-base de solera, i/extendido y compactado con pisón	
		Mano de obra .....	3,31
		Resto de obra y materiales .....	3,30
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>6,61</b>
01.03.02	m³	<b>Solera hormigón</b> Solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, Tmáx. 20 mm elaborado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08	
<b>SUBCAPÍTULO 01.04 Estructura nave</b>			
01.04.01	kg	<b>Acero laminado nave</b> Acero laminado S-275 JR, 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 minia de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.	
		Mano de obra .....	0,54
		Resto de obra y materiales .....	1,60
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2,14</b>
01.04.02	Ud	<b>Placa de anclaje nave</b> Placa de anclaje de acero S-275 DE 330x480x25 mm de espesor con dos pernos de acero corrugado de 20 mm de diámetro y 741 mm de longitud totalmente soldado e instalado	
		Mano de obra .....	15,13
		Maquinaria .....	0,14
		Resto de obra y materiales .....	11,22
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>26,49</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 01.05 Cubierta nave</b>			
01.05.01	m <sup>2</sup>	<b>Fachada nave</b> Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero en perfil comercial de 0,60 y 0,5 cm y núcleo central de EPS, poliestireno expandido de 20 kg/m <sup>3</sup> con un espesor total de 7 cm, 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. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m <sup>2</sup> .	
		Mano de obra .....	12,14
		Resto de obra y materiales .....	49,08
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>61,22</b>
01.05.02	m <sup>2</sup>	<b>Lucenarios nave</b> Acristalamiento sobre lucernario en cubierta con plancha celular de policarbonato incoloro, de 8 mm de espesor, incluso cortes de plancha y perfilera de aluminio universal con gomas de neopreno para cierres, tornillos de acero inoxidable y piezas especiales, terminado en condiciones de estanqueidad.	
		Mano de obra .....	22,71
		Resto de obra y materiales .....	54,28
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>76,99</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.06 Cerramientos y albanilería nave</b>			
01.06.01	m <sup>2</sup>	<b>Fábrica de bloques</b> Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm para revestir, recibidos con mortero de cemento çCEM I/B-M 32,5 N y arena de río M-5 rellenos de hormigón de 330 kg de cemento/m <sup>3</sup> de dosificación 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 meidos auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m <sup>2</sup> .	
		Mano de obra .....	18,39
		Resto de obra y materiales .....	11,36
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>29,75</b>
01.06.02	m <sup>2</sup>	<b>Enfoscado en muros</b> Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CSIV-W2, en paramentos verticales de 20 mm de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m y andamiaje, s/NTE-RPE-7 y UNE-EN 998-1:2010, medido deduciendo huecos.	
		Mano de obra .....	13,97
		Resto de obra y materiales .....	1,67
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>15,64</b>
01.06.03	m <sup>2</sup>	<b>Pintura</b> Pintura a la cal con 2 manos en parámetro aplicado sobre enfoscado de cemento, previa limpieza de salitres y polvo.	
		Mano de obra .....	2,19
		Resto de obra y materiales .....	0,41
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2,60</b>
01.06.04	m <sup>2</sup>	<b>Ladrillo</b> Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x115x8 cm, de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i /replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2004, RC-08, NTE-PTÑ y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.	
		Mano de obra .....	18,00
		Resto de obra y materiales .....	5,48
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>23,48</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	
01.06.05	m <sup>2</sup>	<b>Pavimento</b> Solado de terrazo interior micrograno, uso normal, s/norma UNE 127020, de 40 x 40 cm en color blanco, con pulido inicial en fábrica para pulido y abrillantado final en obra, con marca AENOR o en posesión de ensayos de tipo, en ambos casos con ensayos de tipo para la resistencia al deslizamiento/resbalamiento, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena mezcla de miga y río (M-5), i/cama de arena de 2 cm de espesor, rejuntado con pasta para juntas, i/limpieza, s/NTE-RSR-6 y NTE-RSR-26, medido en superficie realmente ejecutada en oficina, aseo.		
			Mano de obra .....	10,53
			Resto de obra y materiales .....	22,35
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>32,88</b>
01.06.06	m <sup>2</sup>	<b>Alicatado</b> Alicatado con plaqueta de gres natural 20 x 20 cm con junta de 1 cm, (AI, Alla s/EN-121, EN-186), recibido con adhesivo C1 s/EN-12004 gris, sin incluir enfoscado de mortero, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con mortero tapajuntas CG2 s/EN-13888 junta color y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
			Mano de obra .....	14,41
			Resto de obra y materiales .....	21,49
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>35,90</b>
01.06.07	m <sup>2</sup>	<b>Falso techo</b> Falso techo registrable de placas de yeso laminado de 120 x 60 cm y mm de espesor, suspendido de perfilera vista, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación, montaje y desmontaje de andamios, terminado y listo para pintar, s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.		
			Mano de obra .....	8,32
			Resto de obra y materiales .....	14,33
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>22,65</b>
01.06.08	m <sup>2</sup>	<b>Enfoscado en habitáculos nave</b> Enfoscado a buena vista q sin maestrear, aplicado con lana, con mortero CSIII-W1 de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5 en paramentos verticales de 20 mm de espesor, regleado i/p.p. de andamiaje, s/NTE-RPE-5 y UNE-EN 998-1:2010, medido deduciendo huecos en la oficina, aseo y cuarto de riego.		
			Mano de obra .....	8,83
			Resto de obra y materiales .....	1,46
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>10,29</b>
01.06.09	m <sup>2</sup>	<b>Pintura interior</b> Pintura a cal con dos manos en parámetros verticales exteriores e interiores del cuarto de riego y exteriores del aseo sobre el enfoscado de cemento.		
			Mano de obra .....	2,19
			Resto de obra y materiales .....	0,41
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2,60</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 01.07 Saneamientos y aguas pluviales nave</b>			
01.07.01	m	<b>Canalón</b> Canalón PVC de 150 mm de diámetro fijado mediante grapas de sujeción incluido pegamento y piezas especiales de conexión a la bajante, totalmente instalado.	
		Mano de obra .....	11,89
		Resto de obra y materiales .....	17,46
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>29,35</b>
01.07.02	m	<b>Bajante canalón</b> Bajante canalón de PVC serie F de 100 mm de diámetro incluidos codos, injertos y demás accesorios totalmente instalado.	
		Mano de obra .....	8,25
		Resto de obra y materiales .....	20,56
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>28,81</b>
01.07.03	m	<b>Tubería</b> Tubería PVC 125 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/IIa	
		Mano de obra .....	7,22
		Resto de obra y materiales .....	8,51
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>15,73</b>
01.07.04	Ud	<b>Arqueta</b> Arqueta a pie de bajante registable d medidas interiores 38 x 38 50 cm realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pide de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado prefabricada, s/NTE-ISS-50/51.	
<b>SUBCAPÍTULO 01.08 Saneamiento aguas residuales nave</b>			
01.08.01	Ud	<b>Acometida</b> Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general, hasta una longitud de 12 m, en terreno flojo, con rotura de pavimento por medio de compresor, excavación mecánica tubo de PVC DE d=20 cm, relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, y limpieza y transporte de tierras sobrantes a pie de carga	
		Mano de obra .....	51,26
		Maquinaria .....	6,83
		Resto de obra y materiales .....	575,54
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>633,63</b>
01.08.02	m	<b>Tubería PVC 40 mm</b> Tubería PVC 40 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/P/20IIa de central.	
		Mano de obra .....	9,53
		Resto de obra y materiales .....	7,97
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>17,50</b>
01.08.03	m	<b>Tubería PVC 110 mm</b> Tubería PVC 110 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/P/20IIa de central.	
		Mano de obra .....	6,50
		Resto de obra y materiales .....	44,61
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>51,11</b>
01.08.04	m	<b>Tubería PVC 125 mm</b> Tubería PVC 125 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/P/20Ha de central.	
		Mano de obra .....	7,22
		Resto de obra y materiales .....	8,51
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>15,73</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.08.05	Ud	<b>Sumidero sifónico</b> Sumidero sifónico de PVC incluida tapa de fundición piezas especiales totalmente instalado.	
		Mano de obra .....	5,89
		Resto de obra y materiales .....	10,38
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>16,27</b>
01.08.06	Ud	<b>Arqueta de paso</b> Arqueta enterrada no registrable de 51 x 51 x 50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con marteo de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellado con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	
		Mano de obra .....	57,36
		Resto de obra y materiales .....	12,59
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>69,95</b>
01.08.07	Ud	<b>Arqueta sumidero</b> Arqueta sumidero sifónica de 63 x 63 cm de sección útil, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos e incluso con rejilla plana desmontable de fundición dúctil y cerco de perfil L, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 Y UNE-EN 998-2:2004	
		Mano de obra .....	48,89
		Resto de obra y materiales .....	103,51
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>152,40</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.09 Fontanería nave</b>			
01.09.01	Ud	<b>Acometida red general nave</b> Acometida a la red general municipal de agua DN40 mm hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 32 mm de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P. P., derivación a 1ª, codo de latón, enlace recto de polipropileno, llave de esfera latón roscar de 1 " i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	
		Mano de obra .....	60,02
		Resto de obra y materiales .....	29,92
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>89,94</b>
01.09.02	m	<b>Tubería 40 mm nave</b> Tubería de polietileno sanitario de 40 mm (1 1/2") de diámetro nominal de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m y sin protección superficial. s/CTE-HS-4	
		Mano de obra .....	2,36
		Resto de obra y materiales .....	3,29
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>5,65</b>
01.09.03	m	<b>Tubería 32 mm nave</b> Tubería de polietileno sanitario de 32 mm (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-1221, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m y sin protección superficial. s/CTE-HS-4	
		Mano de obra .....	2,36
		Resto de obra y materiales .....	3,59
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>5,95</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.09.04	m	<b>Tubería 20 mm nave</b> Tubería de polietileno sanitario de 20 mm (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-1221, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m y sin protección superficial. s/CTE-HS-4	
		Mano de obra .....	2,36
		Resto de obra y materiales .....	1,29
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3,65</b>
01.09.05	Ud	<b>Inodoro aseo</b> Inodoro de porcelana vitrificada para tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona y compuesto por: taza, tanque alto de porcelana, tubo y curva de PVC de 32 mm para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa lacados con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando.	
		Mano de obra .....	25,52
		Resto de obra y materiales .....	115,78
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>141,30</b>
01.09.06	Ud	<b>Calentador nave</b> Calentador eléctrico de 150 l de capacidad dtipo Fagor con termómetro indicador de temperatura y llave de seguridad de 1 1/4", totalmente instalado sin toma eléctrica	
		Resto de obra y materiales .....	671,18
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>671,18</b>
01.09.07	Ud	<b>Lavabo aseo</b> Lavabo de porcelana vitrificada encolor de 52 x 41 cm colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm y de 1/2", instalado y funcionando.	
		Mano de obra .....	21,59
		Resto de obra y materiales .....	142,78
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>164,37</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.10 Carpintería y cerrajería nave</b>			
01.10.01	m <sup>2</sup>	<b>Puerta metálica entrada nave</b> Puerta corredera metálica tipo Pegaso a base de bastidor de tubo rectangular y chapa galvanizada de cierre tipo Pegaso de 3 x 5 m con cerco y perfil angular provisto de elementos de sujeción y desplazamiento de herrajes de seguridad con puerta de paso incluida i/p.p herrajes, corredera de colgar y seguridad, recibido.	
		Resto de obra y materiales .....	37,24
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>37,24</b>
01.10.02	m <sup>2</sup>	<b>Ventanas</b> Ventana corredera de aluminio y vidrio sencillo de 1 x 0,65 m incluyendo el marco situadas a 2,5 metros de altura	
		Resto de obra y materiales .....	93,46
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>93,46</b>
01.10.03	m <sup>2</sup>	<b>Ventanas aseo</b> Las ventanas del aseo serán basculantes y de 0,65 x 0,50 situadas a 1,5 m de altura	
		Resto de obra y materiales .....	93,46
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>93,46</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 01.11 Carpintería de madera nave</b>			
01.11.01		<b>Puerta cuarto de riego y aseo</b>	
		Puerta de paso hoja plafonada maciza rechazada Sapelly y canteado en todo su contorno, para barnizar con cerco de pino y tapa juntas 7 x 15, incluso herrajes de colgar, cierre latonado y manillas de latón	
		Resto de obra y materiales .....	122,46
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>122,46</b>
01.11.02		<b>Barnizado</b>	
		Barnizado de carpintería de madera interior y exterior, dos manos de barni sintético semimate, capa de imprimación y lijado	
		Resto de obra y materiales .....	15,49
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>15,49</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.12 Electricidad de la nave</b>			
01.12.01	Ud	<b>Luminarias nave</b>	
		Luminarias con tubo fluorescente de 58 W de potencia	
		Mano de obra .....	14,59
		Resto de obra y materiales .....	66,32
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>80,91</b>
01.12.02	Ud	<b>Caja general protección nave</b>	
		Caja general protección y medida hasta 14 kW, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para emportar.	
		Mano de obra .....	18,25
		Resto de obra y materiales .....	188,04
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>206,29</b>
01.12.03	Ud	<b>Modulo contador nave</b>	
		Módulo para contador monofásico homologado, totalmente montado y colocado, cableado, contador fusibles y cortocircuitos de protección.	
		Resto de obra y materiales .....	94,19
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>94,19</b>
01.12.04	Ud	<b>Caja ICP (2p) doble aislamiento nave</b>	
		Caja ICP (2p) doble aislamiento, de empotrar precintable y homologada por la compañía eléctrica	
		Resto de obra y materiales .....	10,42
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>10,42</b>
01.12.05	Ud	<b>Cuadro distribución eléctrica nave</b>	
		Cuadro de distribución eléctrica elevada de 8 kW, formado por caja Legrand de doble aislamiento, embornado de protección, interruptor automático, diferencial Legrand, totalmente instalado, incluyendo cableado y conexión.	
		Resto de obra y materiales .....	168,49
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>168,49</b>
01.12.06	Ud	<b>Derivación individual nave</b>	
		Derivación individual 4 x 10 mm <sup>2</sup> (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=110 mm, conductores de cobre de 10 mm <sup>2</sup> y aislamiento tipo VV 750 V en sistema monofásico con neutro más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm <sup>2</sup> y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.	
		Resto de obra y materiales .....	20,16
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>20,16</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.12.07	m	<b>Circuito alumbrado 13 mm nave</b> Circuito de alumbrado realizado con tubo de PVC corrugado de D=13 mm y conductores de cobre unipolares 2 x 1,5 + 1,5 mm <sup>2</sup> aislados para una tensión nominal de 750 V, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
		Mano de obra .....	5,47
		Resto de obra y materiales .....	1,88
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>7,35</b>
01.12.08	m	<b>Circuito alumbrado 16 mm nave</b> Circuito de alumbrado realizado con tubo de PVC CORRUGADO DE d=16 mm y conductores de cobre unipolares 2 x 4 + 4 mm <sup>2</sup> aislados para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
		Mano de obra .....	5,47
		Resto de obra y materiales .....	2,33
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>7,80</b>
01.12.09	m	<b>Circuito de fuerza nave</b> Circuito de fuerza realizado con tubo de PVC corrugado de D=13 mm y conductores de cobre unipolares 2 x 2,5 - 2,5 mm <sup>2</sup> aislados para una tensión nominal de 750 V, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
		Mano de obra .....	5,47
		Resto de obra y materiales .....	1,93
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>7,40</b>
01.12.10	Ud	<b>Base de enchufe</b> Base de enchufe con toma de tierra con tubo de PVC corrugado 13=gp5 y conductor rígido de 2,5 mm <sup>2</sup> de cobre y aislamiento W 750 V en sistema monofásico con toma de tierra (fase neutra y tierra).	
		Resto de obra y materiales .....	20,29
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>20,29</b>
01.12.11	Ud	<b>Regleta de superficie 1x58 W nave</b> Regleta de superficie de 1x58 W con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm, pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexión.	
		Mano de obra .....	1,76
		Resto de obra y materiales .....	45,94
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>47,70</b>
01.12.12	Ud	<b>Regleta de superficie 2x58W nave</b> Regleta de superficie de 2x58 W con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm, pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexión.	
		Mano de obra .....	5,29
		Resto de obra y materiales .....	53,03
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>58,32</b>
01.12.13	Ud	<b>Proyector simétrico nave</b> Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión de 70 W y equipo de arranque. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexión.	
		Resto de obra y materiales .....	276,21
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>276,21</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.12.14	Ud	<b>Lámpara incandescente nave</b> Lámpara incandescente normal de alumbrado de emergencia, de 1 hora de duración, con potencia de 3x3,6 W, construida según IEC-598-22; UNE 20062; con protección IP-43 clase II; cuerpo y aro exterior realizados en ABS color blanco, difusor en polímero translúcido, alimentación 220 V, fusible incorporado, puesta en posición de reposo por mando centralizado y lámpara de emergencia de xenon de 3,6 V-1,0 A rosca E-10	
		Resto de obra y materiales .....	124,12
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>124,12</b>
01.12.15	m	<b>Red de toma de tierra de estructura nave</b> Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.	
		Resto de obra y materiales .....	9,91
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>9,91</b>
01.12.16	Ud	<b>Toma de tierra nave</b> Toma de tierra con pica de acero cobrizado de diámetro 14,3 mm y 2 m de longitud, cable de 35 mm <sup>2</sup> incluyendo registro y comprobación.	
		Mano de obra .....	36,48
		Resto de obra y materiales .....	110,33
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>146,81</b>
01.12.17	Ud	<b>Gastos contratación luz</b> Gastos tramitación contratación por kW. con la compañía para el suministro al edificio desde sus redes de distribución, incluido derechos de acometida, enganche verificación en la contratación de la póliza de abono.	
		Resto de obra y materiales .....	128,39
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>128,39</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.13 Varios nave</b>			
01.13.01	Ud	<b>Espejo</b> Espejo de color realizado con luna incolora de 3 mm plateada por su cara posterior, tipo crisañola color, incluso canteado perimetral y taladros	
		Resto de obra y materiales .....	22,05
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>22,05</b>
01.13.02	Ud	<b>Accesorios baño</b> Suministro y colocación de conjunto de accesorios de baño, en porcelana blanca, colocados atomillados sobre el alicatado, y compuesto por: 2 toalleros para lavabo, 1 jabonera-esponjera, 1 portarrollos, 1 percha y 1 repisa, montados y limpios	
		Mano de obra .....	38,90
		Resto de obra y materiales .....	122,98
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>161,88</b>
01.13.03	Ud	<b>Botiquin de urgencia</b> Totclinic. Botiquín armario estandar.	
		Resto de obra y materiales .....	47,90
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>47,90</b>
01.13.04	Ud	<b>Extintor</b> Extinto de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/183B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado çAENOR. Medida la unidad instalada, colocación y señalización.	
		Mano de obra .....	8,33
		Resto de obra y materiales .....	59,43
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>67,76</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.13.05	Ud	Mesa trabajo en almacén	
		Mesa metálica colocada en el almacén para ayuda en los trabajos diarios 3x2m	
		Maquinaria .....	16,25
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>16,25</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 02 SISTEMA DE RIEGO</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 02.01 Movimiento de tierras</b>			
02.01.01	m³	<b>Excavación Mecánica . Zanjas T. flojo</b> Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de zanajs, con extracción de tierra y posterior tapado de la misma.	
		Mano de obra .....	2,67
		Maquinaria .....	0,47
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3,14</b>
<b>SUBCAPÍTULO 02.02 Cabezal de riego</b>			
02.02.02	Ud	<b>Filtro de arena, tanque fibra de vidrio 20"</b> Suministro e instalación de filtro de arena, tanque de poliester y fibra de vidrio, de tipo agrícola.	
		Mano de obra .....	93,16
		Resto de obra y materiales .....	737,24
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>830,40</b>
02.02.03	Ud	<b>Filtro de plástico anillas 2"</b> Suministro e instalación de filtro de anillas de plástico para riego por goteo, carcasa de PVC, D=2" i/piezas y accesorios instalados.	
		Mano de obra .....	21,31
		Resto de obra y materiales .....	183,67
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>204,98</b>
02.02.04	Ud	<b>Tanque Abonado red riego 500 l</b> Suministro e instalación de tanque de abonado, de poliester y fibra de vidrio para abonos líquidos a distribuir por la red de riego	
		Mano de obra .....	93,16
		Resto de obra y materiales .....	459,20
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>552,36</b>
02.02.05	Ud	<b>Programador eléctrico 10 estaciones</b> Programador electrónico de 12 estaciones con memoria incorporada, tiempo de irego por estación de 1 a 59 minutos, programa de seguridad de 10 minutos por estación, memoria inmortal, 3 programas de riego y 3 inicios de riego por programa e incremento de irego por porcentaje, transformador 220/24 V., toma para puesta en funcionamiento	
		Mano de obra .....	54,73
		Resto de obra y materiales .....	359,70
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>414,43</b>
02.02.06	Ud	<b>Válvulas de compuerta de 4"</b> Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta de 4" de diámetro, de latón colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando s/CTE-HS-4	
		Mano de obra .....	19,63
		Resto de obra y materiales .....	242,23
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>261,86</b>
02.02.07	Ud	<b>Válvula retención de 4"</b> Suministro y colocación de válvula de retención de 4" de diámetro, de latón fundido	
		Mano de obra .....	4,91
		Resto de obra y materiales .....	102,46
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>107,37</b>
02.02.08	Ud	<b>Valvula reguladora de presión Met.C/MAN D=4"</b> Válvula metálica reguladora de presión con manómetro incorporado de 4" colocada en redes de riego.	
		Mano de obra .....	15,00
		Resto de obra y materiales .....	108,72
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>123,72</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.02.09	Ud	<b>Electrobomba sumergible 10 cV-2 1/2"</b> Suministro y conexionado de electrobomba sumergible multicelular de eje vertical con bridas, impulsor de acero inoxidable de 10 CV de potencia, salida 2 1/2", i/válvula de retención y cuadro de maniobra, contactor, relé guardamotor y demás elementos necesarios s/R.E.B.T. i/recibido, sin incluir tubería de impulsión.	
		Mano de obra .....	112,22
		Resto de obra y materiales .....	4.240,41
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>4.352,63</b>
02.02.10	Ud	<b>Bomba inyectora hidráulica _ filtro</b> Suministro, montaje y comprobación de inyector de fertilizantes y productos químicos hidráulico. Compuesto por una válvula manual, un acople de unión, un filtro, un desconector automático, una válvula manual de línea	
		Mano de obra .....	18,76
		Resto de obra y materiales .....	392,12
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>410,88</b>
02.02.11	Ud	<b>Electroválvula 24 V regulador de caudal 1" Fertilización</b> Electroválvula de plástico para una tensión de 24 V con apertura manual y regulador de caudal.	
		Mano de obra .....	5,03
		Resto de obra y materiales .....	31,67
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>36,70</b>
02.02.01	m	<b>Tubería de aspiración</b> Se instalará una tubería de acero galvanizado con acomplamientos rápidos, con timbraje para 10 atm, de 180 mm de diámetro y 6 m de longitud	
		Resto de obra y materiales .....	84,22
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>84,22</b>
<b>SUBCAPÍTULO 02.03 Tubería primaria</b>			
02.03.01	m	<b>Tubería pvc PN6 D=140 mm</b> Tubería de PVC de unión encolada para instalación enterrada de riego y una presión nominal de 10 kg/cm <sup>2</sup> , de 140 mm de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión	
		Mano de obra .....	2,31
		Resto de obra y materiales .....	7,74
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>10,05</b>
02.03.02	Ud	<b>Válvula hidráulica</b> Suministro e instalación de válvula hidráulica 90° 4 1/2, con apertura manual por solenoide.	
		Mano de obra .....	2,31
		Resto de obra y materiales .....	100,00
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>102,31</b>
02.03.03	m	<b>Línea eléctrica P/electroval 2 x1,5 mm<sup>2</sup></b> Línea eléctrica de core de 2x1,5 mm <sup>2</sup> , aislamiento de 1 kV para alimentación de electroválvulas, instaladas en zanja	
		Mano de obra .....	1,63
		Resto de obra y materiales .....	1,01
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2,64</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 02.04 Tuberías terciarias</b>			
02.04.01	m	<b>Tubería PVC PN 6 D=75 mm</b> Tubería de PVC de unión encolada, para instalación enterrada deriego y una presión nominal de 6 kg/cm2 de 75 mm de diámetro exterior, colocada en zanja, i/p.p. de elementos de unión.	
		Mano de obra .....	1,43
		Resto de obra y materiales .....	3,77
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>5,20</b>
02.04.02	Ud	<b>Reducción cónica 75-63 mm</b> Suministro y montaje de reducción cónica de PVC de unión encolada DN-drc 75-63 mm. Incluye limpiador y adhesiva para realizar unión.	
		Mano de obra .....	5,15
		Resto de obra y materiales .....	1,15
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>6,30</b>
<b>SUBCAPÍTULO 02.05 Portagotos</b>			
02.05.01	m	<b>Tubería PEBD superficial PN 4 D=23</b> Riego superficial por goteo para macizos, realizado con tubería de polietileno de baja densidad con goteros colocados cada 1,5 m, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos.	
		Mano de obra .....	0,20
		Resto de obra y materiales .....	0,50
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>0,70</b>
02.05.02	Ud	<b>Gotero autocompensante 4l/h</b> Gotero de boton autocompensante dispuestos cada 1,5 m en la tubería portagotero a razón de 2 goteros por árbol.	
		Mano de obra .....	0,20
		Resto de obra y materiales .....	0,18
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>0,38</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 03 PLANTACIÓN</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 03.01 Preparación del terreno</b>			
03.01.01	ha	<b>Enmienda orgánica</b> Estiércol de vaca mediante remolque esparcidor alquilado, incluye maquinista i/p.p. de costes indirectos no incluye costes de estiércol	
		Mano de obra .....	17,89
		Maquinaria .....	35,09
		Resto de obra y materiales .....	60,00
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>112,98</b>
03.01.02	ha	<b>Pase de cultivador</b> Pase de cultivador de 15 brazos con tractor de 100 CV	
		Mano de obra .....	22,77
		Maquinaria .....	35,59
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>58,36</b>
03.01.03	ha	<b>Pase de vertedera</b> Pase de vertedera con tractor de la explotación y la vertedera alquilada a la central, ser realizará una labor profunda de unos 30 a 45 cm.	
		Mano de obra .....	21,68
		Maquinaria .....	6,80
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>28,48</b>
<b>SUBCAPÍTULO 03.02 Replanteo</b>			
03.02.01	ha	<b>Replanteo</b> Replanteo de parcela incluido elementos de marcaje.	
		Mano de obra .....	25,89
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>25,89</b>
<b>SUBCAPÍTULO 03.03 Adquisición de plantones</b>			
03.03.02	Ud	<b>Adquisición de plantones</b> Adquisición de plantones, incluye recorte de raíces.	
		Resto de obra y materiales .....	59,00
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>59,00</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 03.04 Plantación</b>			
03.04.01	ha	Plantación	
		Plantación de plantones, con máquina plantadora y tractor de 100 CV, incluido mano de obra	
		Mano de obra .....	79,58
		Maquinaria .....	50,94
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>130,52</b>
<b>SUBCAPÍTULO 03.05 Actividades posteriores</b>			
03.05.01	Ud	Colocación protectores	
		Colocación de ecotubos protectores en planta	
		Mano de obra .....	0,17
		Resto de obra y materiales .....	0,72
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>0,89</b>
03.05.02	ha	Colocación espaldera	
		Colocación de sistema de apoyo (espaldera), con postes eucalipto de 3m y alambre galvanizado a 3 alturas, incluye material.	
		Mano de obra .....	561,30
		Resto de obra y materiales .....	572,97
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1.134,27</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 04.01 Protecciones individuales</b>			
04.01.01	Ud	Pantalla Seg. Soldadura	
		Resto de obra y materiales .....	2,31
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2,31</b>
04.01.02	Ud	Mascarilla antipolvo	
		Resto de obra y materiales .....	0,83
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>0,83</b>
04.01.03	Ud	Filtro recambio mascarilla	
		Resto de obra y materiales .....	1,40
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1,40</b>
04.01.04	Ud	Protectores auditivos	
		Resto de obra y materiales .....	3,81
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3,81</b>
04.01.05	Ud	Faja sobreesfuerzos	
		Resto de obra y materiales .....	5,04
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>5,04</b>
04.01.06	Ud	Mono de trabajo	
		Resto de obra y materiales .....	20,94
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>20,94</b>
04.01.07	Ud	Impermeable	
		Resto de obra y materiales .....	8,52
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>8,52</b>
04.01.08	Ud	Mandil soldador	
		Resto de obra y materiales .....	3,28
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3,28</b>
04.01.09	Ud	Guantes piel	
		Resto de obra y materiales .....	1,17
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1,17</b>
04.01.10	Ud	Casco de seguridad	
		Resto de obra y materiales .....	4,94
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>4,94</b>
04.01.11	Ud	Guantes soldador	
		Resto de obra y materiales .....	1,20
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1,20</b>
04.01.12	Ud	Guantes nitrilo 100%	
		Resto de obra y materiales .....	2,20
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2,20</b>
04.01.13	Ud	Gafas contra impactos	
		Resto de obra y materiales .....	2,39
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2,39</b>
04.01.14	Ud	Tapones antirruído	
		Resto de obra y materiales .....	0,48
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>0,48</b>
04.01.15	Ud	Botas de seguridad	
		Resto de obra y materiales .....	23,71
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>23,71</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04.01.16	Ud	Botas de agua	
		Resto de obra y materiales .....	6,95
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>6,95</b>

### SUBCAPÍTULO 04.02 Protecciones colectivas

04.02.01	m <sup>2</sup>	Red protección de huecos Cubricción de hueco horizontal de 2,00x2,00 m con mallazo electrosoldado de 15x15 cm D=5 mm, fijado con conectores alo zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m de altura fijada con pies derechos (amortizable en un solo uso). s/R. D. 486/97	
		Resto de obra y materiales .....	40,54
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>40,54</b>
04.02.02	m	Barandilla de puntales y tubos	
		Resto de obra y materiales .....	7,25
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>7,25</b>
04.02.03	Ud	Señal cuadrada con soporte	
		Resto de obra y materiales .....	16,95
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>16,95</b>
04.02.04	Ud	Cartel uso obligatorio del casco	
		Resto de obra y materiales .....	3,66
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3,66</b>
04.02.05	m	Cinta de balizamiento	
		Resto de obra y materiales .....	0,86
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>0,86</b>
04.02.06	Ud	Valla contención de peatones	
		Resto de obra y materiales .....	6,82
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>6,82</b>

### SUBCAPÍTULO 04.03 Extinción de incendios

04.03.01	Ud	Extintor uso en construcción	
		Resto de obra y materiales .....	29,90
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>29,90</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### Plantación de peral

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 04.04 Instalaciones del personal</b>			
04.04.01	Ud	<b>Alquiler caseta vestuarios</b> Mes de alquiler de caseta prefabricada para uso de vestuario y almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m de 14,65 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero interior prelacado. Suelo deaglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R. D. 486/97	
		Mano de obra .....	1,41
		Resto de obra y materiales .....	125,57
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>126,98</b>
04.04.02	Ud	<b>Alquiler caseta de aseos</b> Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m de 14,65 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero interior prelacado. Suelo deaglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R. D. 486/97	
		Mano de obra .....	1,41
		Resto de obra y materiales .....	220,42
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>221,83</b>
<b>SUBCAPÍTULO 04.05 Servicios de prevención</b>			
04.05.01	Ud	<b>Botiquín de urgencias</b>	
		Resto de obra y materiales .....	26,95
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>26,95</b>

## RESUMEN DE PARTIDAS ORDENADAS POR CAPÍTULOS (Pres)

Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
<b>04</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>			
<b>01.01</b>	<b>Movimiento de tierra</b>			
01.01.01	m <sup>2</sup> Retirada capa vegetal..... ( 01.01.01 )	321,36	0,50	160,68
01.01.02	m <sup>3</sup> Excavación zanjas cimentación..... ( 01.01.02 )	44,80	8,74	391,55
01.01.03	m <sup>3</sup> Excavación zanjas para tuberías..... ( 01.01.03 )	39,80	22,30	887,54
01.01.04	m <sup>3</sup> Excavación para solera..... ( 01.01.04 )	257,09	8,74	2.246,97
01.01.05	m <sup>3</sup> Transporte tierras..... ( 01.01.05 )	399,89	8,73	3.491,04
01.01.06	m <sup>3</sup> Relleno extendido y compactado..... ( 01.01.06 )	39,80	29,56	1.176,49
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 .....</b>			<b>8.354,27</b>
<b>01.02</b>	<b>Cimentación nave</b>			
01.02.01	m <sup>3</sup> Hormigón en masa..... ( 01.02.01 )	38,20	77,09	2.944,84
01.02.02	m <sup>3</sup> Hormigón armado..... ( 01.02.02 )	42,60	148,87	6.341,86
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 .....</b>			<b>9.286,70</b>
<b>01.03</b>	<b>Solera nave</b>			
01.03.01	m <sup>3</sup> Encachado..... ( 01.03.01 )	45,00	6,61	297,45
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 .....</b>			<b>297,45</b>
<b>01.04</b>	<b>Estructura nave</b>			
01.04.01	kg Acero laminado nave..... ( 01.04.01 )	5.425,40	2,14	11.610,36
01.04.02	Ud Placa de anclaje nave..... ( 01.04.02 )	10,00	26,49	264,90
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 .....</b>			<b>11.875,26</b>
<b>01.05</b>	<b>Cubierta nave</b>			
01.05.01	m <sup>2</sup> Fachada nave..... ( 01.05.01 )	276,55	61,22	16.930,39
01.05.02	m <sup>2</sup> Lucenarios nave..... ( 01.05.02 )	8,00	76,99	615,92
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 .....</b>			<b>17.546,31</b>
<b>01.06</b>	<b>Cerramientos y albanilería nave</b>			
01.06.01	m <sup>2</sup> Fábrica de bloques..... ( 01.06.01 )	296,99	29,75	8.835,45
01.06.02	m <sup>2</sup> Enfoscado en muros..... ( 01.06.02 )	628,52	15,64	9.830,05
01.06.03	m <sup>2</sup> Pintura..... ( 01.06.03 )	655,16	2,60	1.703,42
01.06.04	m <sup>2</sup> Ladrillo..... ( 01.06.04 )	28,53	23,48	669,88
01.06.05	m <sup>2</sup> Pavimento..... ( 01.06.05 )	5,00	32,88	164,40
01.06.06	m <sup>2</sup> Alicatado..... ( 01.06.06 )	28,68	35,90	1.029,61
01.06.07	m <sup>2</sup> Falso techo..... ( 01.06.07 )	30,00	22,65	679,50
01.06.08	m <sup>2</sup> Enfoscado en habitáculos nave..... ( 01.06.08 )	93,80	10,29	965,20
01.06.09	m <sup>2</sup> Pintura interior..... ( 01.06.09 )	78,72	2,60	204,67
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.06 .....</b>			<b>24.082,18</b>
<b>01.07</b>	<b>Saneamientos y aguas pluviales nave</b>			
01.07.01	m Canalón..... ( 01.07.01 )	40,40	29,35	1.185,74
01.07.02	m Bajante canalón..... ( 01.07.02 )	16,00	28,81	460,96
01.07.03	m Tubería..... ( 01.07.03 )	46,07	15,73	724,68
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.07 .....</b>			<b>2.371,38</b>
<b>01.08</b>	<b>Saneamiento aguas residuales nave</b>			
01.08.01	Ud Acometida..... ( 01.08.01 )	1,00	633,63	633,63
01.08.02	m Tubería PVC 40 mm..... ( 01.08.02 )	2,75	17,50	48,13
01.08.03	m Tubería PVC 110 mm..... ( 01.08.03 )	16,60	51,11	848,43
01.08.04	m Tubería PVC 125 mm..... ( 01.08.04 )	43,20	15,73	679,54
01.08.05	Ud Sumidero sifónico..... ( 01.08.05 )	1,00	16,27	16,27
01.08.06	Ud Arqueta de paso..... ( 01.08.06 )	1,00	69,95	69,95
01.08.07	Ud Arqueta sumidero..... ( 01.08.07 )	1,00	152,40	152,40
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.08 .....</b>			<b>2.448,35</b>
<b>01.09</b>	<b>Fontanería nave</b>			
01.09.01	Ud Acometida red general nave..... ( 01.09.01 )	1,00	89,94	89,94
01.09.02	m Tubería 40 mm nave..... ( 01.09.02 )	4,00	5,65	22,60

## RESUMEN DE PARTIDAS ORDENADAS POR CAPÍTULOS (Pres)

### Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
J1.09.03	m Tubería 32 mm nave ..... ( 01.09.03 )	26,60	5,95	158,27
J1.09.04	m Tubería 20 mm nave ..... ( 01.09.04 )	10,40	3,65	37,96
J1.09.05	Ud Inodoro aseo ..... ( 01.09.05 )	1,00	141,30	141,30
J1.09.06	Ud Calentador nave ..... ( 01.09.06 )	1,00	671,18	671,18
J1.09.07	Ud Lavabo aseo ..... ( 01.09.07 )	1,00	164,37	164,37
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.09 .....</b>				<b>308,77</b>
<b>01.10</b>	<b>Carpintería y cerrajería nave</b>			
J1.10.01	m² Puerta metálica entrada nave ..... ( 01.10.01 )	30,00	37,24	1.117,20
J1.10.02	m² Ventanas ..... ( 01.10.02 )	4,55	93,46	425,24
J1.10.03	m² Ventanas aseo ..... ( 01.10.03 )	0,65	93,46	60,75
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.10 .....</b>				<b>1.967,69</b>
<b>01.11</b>	<b>Carpintería de madera nave</b>			
J1.11.01	Puerta cuarto de riego y aseo ..... ( 01.11.01 )	3,36	122,46	411,47
J1.11.02	Barnizado ..... ( 01.11.02 )	6,72	15,49	104,09
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.11 .....</b>				<b>411,47</b>
<b>01.12</b>	<b>Electricidad de la nave</b>			
J1.12.01	Ud Luminarias nave ..... ( 01.12.01 )	12,00	80,91	970,92
J1.12.02	Ud Caja general protección nave ..... ( 01.12.02 )	1,00	206,29	206,29
J1.12.03	Ud Modulo contador nave ..... ( 01.12.03 )	1,00	94,19	94,19
J1.12.04	Ud Caja ICP (2p) doble aislamiento nave ..... ( 01.12.04 )	1,00	10,42	10,42
J1.12.05	Ud Cuadro distribución eléctrica nave ..... ( 01.12.05 )	1,00	168,49	168,49
J1.12.06	Ud Derivación individual nave ..... ( 01.12.06 )	2,00	20,16	40,32
J1.12.07	m Circuito alumbrado 13 mm nave ..... ( 01.12.07 )	73,00	7,35	536,55
J1.12.08	m Circuito alumbrado 16 mm nave ..... ( 01.12.08 )	5,00	7,80	39,00
J1.12.09	m Circuito de fuerza nave ..... ( 01.12.09 )	53,50	7,40	395,90
J1.12.10	Ud Base de enchufe ..... ( 01.12.10 )	8,00	20,29	162,32
J1.12.11	Ud Regleta de superficie 1x58 W nave ..... ( 01.12.11 )	1,00	47,70	47,70
J1.12.12	Ud Regleta de superficie 2x58W nave ..... ( 01.12.12 )	14,00	58,32	816,48
J1.12.13	Ud Proyector simétrico nave ..... ( 01.12.13 )	1,00	276,21	276,21
J1.12.14	Ud Lámpara incandescente nave ..... ( 01.12.14 )	6,00	124,12	744,72
J1.12.15	m Red de toma de tierra de estructura nave ..... ( 01.12.15 )	58,50	9,91	579,74
J1.12.16	Ud Toma de tierra nave ..... ( 01.12.16 )	1,00	146,81	146,81
J1.12.17	Ud Gastos contratación luz ..... ( 01.12.17 )	1,00	128,39	128,39
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.12 .....</b>				<b>5.364,45</b>

## RESUMEN DE PARTIDAS ORDENADAS POR CAPÍTULOS (Pres)

Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
<b>01.13</b>	<b>Varios nave</b>			
J1.13.01	Ud Espejo ..... ( 01.13.01 )	1,00	22,05	22,05
J1.13.02	Ud Accesorios baño ..... ( 01.13.02 )	1,00	161,88	161,88
J1.13.03	Ud Botiquín de urgencia ..... ( 01.13.03 )	1,00	47,90	47,90
J1.13.04	Ud Extintor ..... ( 01.13.04 )	4,00	67,76	271,04
J1.13.05	Ud Mesa trabajo en almacén ..... ( 01.13.05 )	6,00	16,25	97,50
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.13 .....</b>			<b>600,37</b>
	<b>TOTAL CAPÍTULO 04 .....</b>			<b>3.949,91</b>
<b>02</b>	<b>SISTEMA DE RIEGO</b>			
<b>02.01</b>	<b>Movimiento de tierras</b>			
J2.01.01	m³ Excavación Mecánica . Zanjas T. flojo ..... ( 02.01.01 )	403,50	3,14	1.266,99
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 .....</b>			<b>1.266,99</b>
<b>02.02</b>	<b>Cabezal de riego</b>			
J2.02.02	Ud Filtro de arena, tanque fibra de vidrio 20" ..... ( 02.02.01 )	1,00	830,40	830,40
J2.02.03	Ud Filtro de plástico anillas 2" ..... ( 02.02.02 )	1,00	204,98	204,98
J2.02.04	Ud Tanque Abonado red riego 500 l ..... ( 02.02.03 )	1,00	552,36	552,36
J2.02.05	Ud Programador eléctrico 10 estaciones ..... ( 02.02.04 )	1,00	414,43	414,43
J2.02.06	Ud Válvulas de compuerta de 4" ..... ( 02.02.05 )	1,00	261,86	261,86
J2.02.07	Ud Válvula retención de 4" ..... ( 02.02.06 )	1,00	107,37	107,37
J2.02.08	Ud Válvula reguladora de presión Met.C/MAN D=4" ..... ( 02.02.07 )	1,00	123,72	123,72
J2.02.09	Ud Electrobomba sumergible 10 cV-2 1/2" ..... ( 02.02.08 )	1,00	4.352,63	4.352,63
J2.02.10	Ud Bomba inyectora hidráulica _ filtro ..... ( 02.02.09 )	1,00	410,88	410,88
J2.02.11	Ud Electroválvula 24 V regulador de caudal 1" Fertilización ..... ( 02.02.10 )	1,00	36,70	36,70
J2.02.01	m Tubería de aspiración ..... ( 02.02.11 )	6,00	84,22	505,32
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 .....</b>			<b>7.800,65</b>
<b>02.03</b>	<b>Tubería primaria</b>			
J2.03.01	m Tubería pvc PN6 D=140 mm ..... ( 02.03.01 )	440,00	10,05	4.422,00
J2.03.02	Ud Válvula hidráulica ..... ( 02.03.02 )	1,00	102,31	102,31
J2.03.03	m Línea eléctrica P/electroval 2 x1,5 mm2 ..... ( 02.03.03 )	5,00	2,64	13,20
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 .....</b>			<b>4.537,51</b>
<b>02.04</b>	<b>Tuberías terciarias</b>			
J2.04.01	m Tubería PVC PN 6 D=75 mm ..... ( 02.04.01 )	640,00	5,20	3.328,00
J2.04.02	Ud Reducción cónica 75-63 mm ..... ( 02.04.02 )	8,00	6,30	50,40
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.04 .....</b>			<b>3.369,20</b>
<b>02.05</b>	<b>Portagotos</b>			
J2.05.01	m Tubería PEBD superficial PN 4 D=23 ..... ( 02.05.01 )	32.387,00	0,70	22.670,90
J2.05.02	Ud Gotero autocompensante 4l/h ..... ( 02.05.02 )	43.400,00	0,38	16.492,00
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.05 .....</b>			<b>22.670,90</b>
	<b>TOTAL CAPÍTULO 02 .....</b>			<b>16.974,35</b>

## RESUMEN DE PARTIDAS ORDENADAS POR CAPÍTULOS (Pres)

Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
<b>03</b>	<b>PLANTACIÓN</b>			
<b>03.01</b>	<b>Preparación del terreno</b>			
03.01.01	ha Enmienda orgánica ..... ( 03.01.01 )	13,00	112,98	1.468,74
03.01.02	ha Pase de cultivador ..... ( 03.01.02 )	13,00	58,36	758,68
03.01.03	ha Pase de vertedera ..... ( 03.01.03 )	13,00	28,48	370,24
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01</b> .....			<b>2.597,66</b>
<b>03.02</b>	<b>Replanteo</b>			
03.02.01	ha Replanteo ..... ( 03.02.01 )	13,00	25,89	336,57
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02</b> .....			<b>336,57</b>
<b>03.03</b>	<b>Adquisición de plántones</b>			
03.03.02	Ud Adquisición de plántones ..... ( 03.03.01 )	2.068,00	59,00	122.012,00
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03</b> .....			<b>122.012,00</b>
<b>03.04</b>	<b>Plantación</b>			
03.04.01	ha Plantación ..... ( 03.04.01 )	13,00	130,52	1.696,76
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.04</b> .....			<b>1.696,76</b>
<b>03.05</b>	<b>Actividades posteriores</b>			
03.05.01	Ud Colocación protectores ..... ( 03.05.01 )	22.750,00	0,89	20.247,50
03.05.02	ha Colocación espaldera ..... ( 03.05.02 )	13,00	1.134,27	14.745,51
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.05</b> .....			<b>34.993,01</b>
	<b>TOTAL CAPÍTULO 03</b> .....			<b>146.890,49</b>

## RESUMEN DE PARTIDAS ORDENADAS POR CAPÍTULOS (Pres)

Plantación de peral

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
<b>04</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>			
<b>04.01</b>	<b>Protecciones individuales</b>			
04.01.01	Ud Pantalla Seg. Soldadura ..... ( 04.01.01 )	3,00	2,31	6,93
04.01.02	Ud Mascarilla antipolvo ..... ( 04.01.02 )	12,00	0,83	9,96
04.01.03	Ud Filtro recambio mascarilla ..... ( 04.01.03 )	36,00	1,40	50,40
04.01.04	Ud Protectores auditivos ..... ( 04.01.04 )	12,00	3,81	45,72
04.01.05	Ud Faja sobreesfuerzos ..... ( 04.01.05 )	3,00	5,04	15,12
04.01.06	Ud Mono de trabajo ..... ( 04.01.06 )	12,00	20,94	251,28
04.01.07	Ud Impermeable ..... ( 04.01.07 )	12,00	8,52	102,24
04.01.08	Ud Mandil soldador ..... ( 04.01.08 )	3,00	3,28	9,84
04.01.09	Ud Guantes piel ..... ( 04.01.09 )	12,00	1,17	14,04
04.01.10	Ud Casco de seguridad ..... ( 04.01.10 )	12,00	4,94	59,28
04.01.11	Ud Guantes soldador ..... ( 04.01.11 )	3,00	1,20	3,60
04.01.12	Ud Guantes nitrilo 100% ..... ( 04.01.12 )	12,00	2,20	26,40
04.01.13	Ud Gafas contra impactos ..... ( 04.01.13 )	12,00	2,39	28,68
04.01.14	Ud Tapones antirruído ..... ( 04.01.14 )	12,00	0,48	5,76
04.01.15	Ud Botas de seguridad ..... ( 04.01.15 )	12,00	23,71	284,52
04.01.16	Ud Botas de agua ..... ( 04.01.16 )	12,00	6,95	83,40
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 .....</b>			<b>997,17</b>
<b>04.02</b>	<b>Protecciones colectivas</b>			
04.02.01	m² Red protección de huecos ..... ( 04.02.01 )	20,00	40,54	810,80
04.02.02	m Barandilla de puntales y tubos ..... ( 04.02.02 )	80,00	7,25	580,00
04.02.03	Ud Señal cuadrada con soporte ..... ( 04.02.03 )	2,00	16,95	33,90
04.02.04	Ud Cartel uso obligatorio del casco ..... ( 04.02.04 )	2,00	3,66	7,32
04.02.05	m Cinta de balizamiento ..... ( 04.02.05 )	400,00	0,86	344,00
04.02.06	Ud Valla contención de peatones ..... ( 04.02.06 )	2,00	6,82	13,64
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 .....</b>			<b>1.789,66</b>
<b>04.03</b>	<b>Extinción de incendios</b>			
04.03.01	Ud Extintor uso en construcción ..... ( 04.03.01 )	3,00	29,90	89,70
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.03 .....</b>			<b>89,70</b>
<b>04.04</b>	<b>Instalaciones del personal</b>			
04.04.01	Ud Alquiler caseta vestuarios ..... ( 04.04.01 )	3,00	126,98	380,94
04.04.02	Ud Alquiler caseta de aseos ..... ( 04.04.02 )	3,00	221,83	665,49
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.04 .....</b>			<b>1.046,43</b>
<b>04.05</b>	<b>Servicios de prevención</b>			
04.05.01	Ud Botiquín de urgencias ..... ( 04.05.01 )	1,00	26,95	26,95
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.05 .....</b>			<b>26,95</b>
	<b>TOTAL CAPÍTULO 04 .....</b>			<b>3.949,91</b>
	<b>TOTAL .....</b>			<b>171.764,66</b>

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

### Plantación de peral

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	NAVE .....	84.914,65	34,13
02	SISTEMA DE RIEGO .....	16.974,35	6,82
03	PLANTACIÓN .....	146.890,49	59,04
04	SEGURIDAD Y SALUD .....	3.949,91	1,59
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>252.729,40</b>	
	16,00 % Gastos generales .....	40.436,70	
	6,00 % Beneficio industrial .....	15.163,76	
	SUMA DE G.G. y B.I.	55.600,46	
	21,00 % I.V.A. ....	64.749,27	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>373.079,13</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>373.079,13</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y TRES MIL SETENTA Y NUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CUBILLOS DEL SIL, a 2 de agosto de 2013.

El promotor

La dirección facultativa

## Índice pliego de condiciones

PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA RELATIVAS A LA EXPLOTACIÓN.....	3
Capítulo I: Normas generales.....	3
Capítulo II: Plantación.....	3
Capítulo III: Cultivo.....	4
Capítulo IV: Variedades.....	4
Capítulo V: Productos fitosanitarios.....	4
Capítulo VI: Fertilizantes.....	5
Capítulo VII: Maquinaria.....	6
Capítulo VIII: Mano de obra.....	7
Capítulo IX: Riego.....	7
Capítulo X: Obligaciones del encargado.....	7
Capítulo XI: Medición, valoración, liquidación y abono de las labores.....	8
PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA RELATIVO A LA OBRA CIVIL....	9
Capítulo I.- Consideraciones generales aplicables a la obra civil, riego e instalación eléctrica.....	9
1.-OBRA CIVIL.....	10
Capítulo I.- Movimientos de tierras.....	10
Capítulo II.- Cimentación y anclaje.....	12
Capítulo III.- Solera.....	16
Capítulo IV.- Estructura y cubierta.....	16
Capítulo V.- Albañilería.....	18
Capítulo VI.- Carpintería, cerrajería y pintura.....	20
Capítulo VII.- Varios.....	20
2.- RIEGO.....	21
Capítulo I.- Movimiento de tierras.....	21
Capítulo II.- Tuberías.....	23
Capítulo III.- Piezas especiales y equipo de bombeo.....	25
3.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	27
Capítulo I.- Líneas eléctricas y centro de transformación.....	27
Capítulo II.- Recepción de obra.....	29
Capítulo III.- Electrificación de las edificaciones.....	30

---

PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.....	31
Epígrafe I.- Derechos y obligaciones del contratista y del ingeniero director.....	31
Epígrafe II.- Organización del trabajo.....	33
Epígrafe III.- Materiales y medios auxiliares.....	34
Epígrafe IV.- Plazo de ejecución y recepciones.....	36
PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.....	38
Epígrafe I.- Base Fundamental.....	38
Epígrafe II.- Garantías y fianzas.....	38
Epígrafe III.- Trabajos por administración.....	38
Epígrafe IV.- Precios.....	40
Epígrafe V.- Abono de los materiales.....	42
PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.....	44
Epígrafe único.- Disposiciones generales.....	44

# PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

## PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA RELATIVAS A LA EXPLOTACIÓN.

### Capítulo I: Normas generales.

#### Artículo 1: Definición:

Las presentes normas de índole técnico particulares constituyen el conjunto de instrucciones, personal y especificaciones que, juntamente con las establecidas en los Pliegos, Normas, Instrucciones y Reglamentos oficiales vigentes, guardan relación con las obras proyectadas.

#### Artículo 2: Aspectos que regula.

Todos aquellos que se consideren necesarios por tener relación técnica, económica o social con la explotación sin cuyo exacto cumplimiento no se ven satisfechos los objetivos de la misma.

### Capítulo II: Plantación.

#### Artículo 1: Labores preparatorias.

Previamente a la plantación se llevará a cabo una labor de subsolado a toda la finca.

#### Artículo 2: Abonado.

La fertilización orgánica a aplicar será la calculada en el apartado de fertilización, siendo enterrada al realizar el desfonde.

#### Artículo 3: Marqueo.

Se señalarán las alineaciones principales procurando que sean lo más rectas posibles, con objeto de facilitar la mecanización del cultivo.

#### Artículo 4: Retrasos.

Si por cualquier circunstancia fuese necesario retrasar la plantación, se mantendrán los árboles enterrados en zanjas hasta una profundidad suficiente para que las raíces no sufran daños.

Si por alguna circunstancia los árboles al ser recibidos llegan con la corteza arrugada y las raíces secas, habrá que desembalarlos y sumergirlos completamente en agua 12, 24 o 36 horas, recubriéndolos con tierra después para lo que se colocarán en una zanja y se regarán a menudo.

#### Artículo 5: Marras.

Se realizará una revisión con el fin de ver las plantas que se han secado. Una vez señaladas estas se procederá a su reemplazo.

### **Capítulo III: Cultivo.**

#### Artículo 1: Labores.

Todas las labores de preparación del suelo, abonado, plantación, riego, recolección..., se llevarán a cabo conforme en lo expuesto en la Memoria y Anejos a la Memoria.

No obstante, si las condiciones lo requieren, el director de la explotación quedará facultado para introducir cualquier cambio, sin modificar sustancialmente lo expuesto en el presente proyecto.

#### Artículo 2: Análisis.

Cada cinco años se realizarán análisis foliares, de suelo y agua, con el objeto de corregir las dosis de abonado.

### **Capítulo IV: Variedades.**

#### Artículo 1: Variedades

Las variedades recomendadas en los Anejos, serán las que se utilicen en la explotación, o aquellas que a juicio del Director de la explotación, sean las adecuadas para las condiciones climáticas y edáficas de la finca.

#### Artículo 2: Plantones.

Los plantones deben llevar una etiqueta que indique el nombre del producto, la variedad de que se trata, que sea de un año de injerto... y la casa suministradora garantizará que el producto corresponde a las características que señala la etiqueta.

#### Artículo 3: Factura.

En toda factura de compra, se exigirá que figuren los datos reseñados en la etiqueta correspondiente.

### **Capítulo V: Productos fitosanitarios.**

#### Artículo 1: Productos.

Los productos fitosanitarios que se utilicen en la explotación, se deberán ajustar a las Normas de las Disposiciones Oficiales.

#### Artículo 2: Envases y etiquetas.

Los productos deberán ser envasados, etiquetados y precintados, de tal forma que en la etiqueta conste el número de registro del producto, composición química del mismo, así como la riqueza en los elementos útiles.

#### Artículo 3: Facturas

En las facturas irán consignados todos los datos de las etiquetas.

#### Artículo 4: Registro

No se utilizarán productos no aprobados por el Registro Oficial.

#### Artículo 5: Manejo

Con respecto al manejo del producto se seguirán las instrucciones presenciadas en la etiqueta.

Si los productos fuesen tóxicos se proveerá a los obreros con guantes, gafas y mascarillas protectoras.

Antes y después de la utilización de cada producto, se limpiarán cuidadosamente las mangueras, boquillas..., de las distintas máquinas utilizadas.

### **Capítulo VI: Fertilizantes.**

#### Artículo 1: Fertilizantes utilizados

Los productos fitosanitarios que se utilicen en los tratamientos de los cultivos de la explotación deberán ajustarse a las normas establecidas en las Disposiciones Oficiales y estar debidamente en equipo de Plagas de la dirección General de Agricultura.

#### Artículo 2: Riqueza

La riqueza de los elementos nutritivos vendrá especificado de la siguiente forma:

- a) Para abonos nitrogenados, nitrógeno nítrico o amoniacal.
- b) Para abonos fosfóricos,  $P_2O_5$  soluble en agua y nitrato amónico.
- c) Para abonos potásicos,  $K_2O$ .

En los abonos complejos la riqueza vendrá dada por su fórmula de tres números que indicarán los contenidos de nitrógeno, anhídrido fosfórico y óxido potásico.

### Artículo 3: Etiquetas

En las etiquetas de los envases vendrá especificada la clase, peso neto, riqueza de los elementos fertilizantes útiles y dirección de las Entidades que los elabora.

### Artículo 4: Facturas

En las facturas se especificará todo lo descrito en las etiquetas, al igual que el peso total de la partida.

### Artículo 5: Mezclas

La mezcla y distribución de abono se hará bajo las recomendaciones técnicas concernientes al caso, y con el control de personas especializadas.

### Artículo 6: Almacenamiento

Se almacenará de tal forma que conserven intactas sus propiedades, con el cuidado de no contaminar los productos destinados al consumo humano o animal.

### Artículo 7: Dosis.

Se aplicarán las dosis recomendadas en el Anejo correspondiente, siempre y cuando los nuevos análisis de suelo no varíen sustancialmente la cantidad de elementos nutritivos existentes en el suelo, quedando el director de la explotación frentado para cualquier rectificación.

## **Capítulo VII: Maquinaria.**

### Artículo 1: Características

Las características de la maquinaria serán esencialmente las necesarias en el Anejo correspondiente, quedando facultado el director de la explotación para cualquier cambio siempre que dicha variación no altere de modo sustancial lo reseñado en el presente proyecto.

### Artículo 2: Averías

Las averías de la maquinaria alquilada correrán a cargo del propietario.

### Artículo 3: Cuidados

La maquinaria de la explotación no será empleada en trabajos que no sean adecuados.

Se engrasarán todas las piezas que lo requieran y los días de lluvia o reposo se efectuará una cuidadosa revisión.

Las piezas dedicadas a la maquinaria se protegerán, cuando no se utilicen de la humedad, polvo...

#### Artículo 4: Seguridad

Los obreros deberán trabajar en las condiciones de máxima seguridad en cuanto al uso de la maquinaria.

Después de la utilización de las distintas máquinas al final de la temporada, se hará una revisión completa dejándola en el mejor estado posible para su utilización posterior.

Se llevará un fichero de las distintas averías y repuestos de cada máquina para poder seguir mejor su vida.

### **Capítulo VIII: Mano de obra.**

#### Artículo 1: Contratación

La contratación, salarios, seguros..., se ajustará a la legislación vigente y a los convenios colectivos en su caso.

El contrato del personal fijo será por escrito, haciendo constar salarios, período de vacaciones, incentivos... Tendrá una duración determinada y se modificará por acuerdo de ambas partes.

El personal eventual se contratará por el encargado, conforme a las costumbres locales.

### **Capítulo IX: Riego.**

#### Artículo 1:

Los riegos se darán según el Anejo correspondiente, al igual que las dosis empleadas en él.

En condiciones excepcionales, se podrá variar la dosis o el número de riegos, quedando facultado el Director de la explotación para ello.

Existirán en la explotación las piezas de reposición más frecuentes, al igual que las herramientas necesarias, para que no se interrumpa el riego por dicha razón.

Se asegurará la conservación del equipo de riego, presentándole especial atención al material que quede a la intemperie.

### **Capítulo X: Obligaciones del encargado.**

#### Artículo 1:

Es misión del encargado de la explotación frutal vigilar al personal de la misma con el fin de que todas las labores y demás operaciones agrícolas se efectúen correctamente en cuanto a época, esmero en su realización...

El encargado atenderá la realización de la poda, el riego, así como operaciones en las que se necesite un especialista. Atenderá cuantas órdenes le sean comunicadas por el propietario.

En caso de que, a juicio del propietario, alguna labor no fuera correctamente ejecutada por el encargado o personal a sus órdenes, será el encargado la persona responsable de que se vuelva a ejecutar hasta la plena satisfacción del propietario.

Artículo 2:

Es obligación del encargado conocer la forma de llevar a cabo todas las labores con el fin de poder dar las órdenes pertinentes al personal empleado.

Artículo 3:

El encargado poseerá una copia de las labores, jornales, estudio económico,... que se insertan en el presente Proyecto, así como las condiciones del presente pliego.

Artículo 4:

Es misión del encargado la medición de las labores de cultivo al final de cada jornada. Anotará estas mediciones y la labor realizada en el cuadro correspondiente.

## **Capítulo XI: Medición, valoración, liquidación y abono de las labores.**

Artículo 1:

Durante la época de recolección de la fruta, el encargado anotará el total de kilos ingresados en la recogida.

Artículo 2:

Los jornales se devengarán los sábados de cada semana por el encargado. Para las labores eventuales empezadas entre semana se liquidarán al día siguiente de su finalización. El encargado dará cuenta semanalmente al propietario del pago de jornales.

Artículo 3:

Se cumplirán todas las disposiciones legales vigentes emanadas del Ministerio de Trabajo en materia laboral.

## PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA RELATIVO A LA OBRA CIVIL

### Capítulo I.- Consideraciones generales aplicables a la obra civil, riego e instalación eléctrica.

#### Artículo 1.- Replanteos.

Replanteo preliminar: Efectuada la adjudicación, el Ingeniero Director o técnico que le represente llevará a cabo sobre el terreno un replanteo previo de la obra y de sus distintas partes, en presencia del contratista o de un representante del mismo legalmente autorizado.

Replanteo definitivo: Efectuadas las instalaciones previas de la obra, procederá el Ingeniero Director al replanteo general con arreglo a los planos de la obra. El contratista deberá facilitarle el material y personal auxiliar necesario para este fin.

Comprobación del replanteo: Efectuada la adjudicación de la contrata por el Ingeniero Director en presencia del contratista o persona legalmente autorizada, se procederá a la comprobación obre el terreno del replanteo fundamental de las obras, extendiéndose un acta por triplicado que firmarán Ingeniero y contratista, en el que harán constar si el citado replanteo corresponde a los planos del Proyecto o precisa derivación. Será cuenta del contratista los gastos de comprobación del replanteo.

#### Artículo 2.- Programa de trabajo.

En un plazo de 15 días a la firma del Acta de comprobación del replanteo, que habrán firmado el Ingeniero Director y el Contratista, éste presentará el programa de trabajo de las obras, que incluirá los siguientes datos:

- Fijación de las clases de obra que integran el proyecto, así como el volumen de las mismas.
- Determinación de los medios necesarios (equipo, instalaciones y materiales), con expresión de sus rendimientos medios.
- Estimación en cifras y calendario de las plazas parciales de las diversas clases de obra.
- Valoración parcial y acumulada de la obra, programada sobre la base de los precios unitarios de adjudicación.
- Representación gráfica de las diversas actividades en un gráfico de barras o un diagrama de espacios de tiempo.

Artículo 3.- Equipo necesario para la ejecución de las obras.

Con independencia de las condiciones particulares específicas que se exigen a los equipos necesarios para ejecutar las obras, todos los equipos que se empleen deberán estar disponibles con la suficiente antelación al comienzo de la unidad de obra para la que están destinados, con el fin de que el Ingeniero Director los pueda inspeccionar en todos sus aspectos, incluso en el de su potencia y rendimiento, que deberán ser adecuados para la realización de los trabajos que han sido programados dentro del plazo previamente acordado.

Después de haber sido aprobado por el Ingeniero Director un equipo, deberá mantenerse en todo momento en condiciones idóneas de trabajo, haciendo las reparaciones oportunas. Si durante la ejecución de las obras se observase que el equipo aprobado no es el idóneo por las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, se le sustituirá por otro que sí lo sea.

Artículo 4.- Control de calidad en las obras.

El Ingeniero Director ejecutará los ensayos que estime oportunos para el control de calidad de las obras, siendo de cuenta del Contratista cuantos gastos se originen por este motivo.

El Ingeniero o sus representantes autorizados tendrán acceso a cualquier parte del proceso de ejecución de obras, incluso a las que se realicen fuera del área de construcción, dando el Contratista toda clase de facilidades.

Artículo 5.- Transporte y acopio de materiales.

El transporte de materiales hasta los lugares de acopio o de empleo se efectuará en vehículos mecánicos adecuados para cada clase de material que, además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte, estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en obra, y de forma que se facilite su inspección.

El Ingeniero Director podrá ordenar, si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran.

## **1. OBRA CIVIL**

### **Capítulo I.- Movimientos de tierras.**

Artículo 1.- Replanteos.

Los cimientos serán replanteados con todo esmero, ciñéndose a lo establecido en los planos.

Se colocarán en el terreno señales y referencias, cuya vigilancia y conservación correrá a cargo del Contratista.

Artículo 2.- Excavación de cimientos.

La excavación se efectuará por medios mecánicos, dejándolos perfectamente recortados, y los fondos nivelados horizontalmente. Las zanjas quedarán asimismo perfectamente limpias.

Las cimentaciones deberán profundizarse hasta encontrar el terreno firme. Si en los documentos del Proyecto se señalase una profundidad determinada, el Contratista estará obligado a llegar a la profundidad que estimase necesario el Ingeniero Director, si en todas o en parte de las zanjas no se encontrase el firme al llegar a la cota señalada en el Proyecto.

Artículo 3.- Excavación en explanación.

Este trabajo consiste en todas las operaciones de movimiento de tierras, remoción, excavación y evacuación del terreno, ajustándose a los planos.

Primeramente se ejecutará el despeje y desbroce del terreno en la excavación. El destino de los materiales será fijado por el Ingeniero Director de las obras, que podrá ser para formación de terraplenes, rellenos, etc. En la ejecución están incluidas las entibaciones, agotamientos perfilados y refino de curvas, taludes y fondo de excavación. A estas operaciones se las llama operaciones complementarias.

Artículo 4.- Reposición del terreno excavado.

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigón, deberán ser extendidas si el propietario del terreno lo autoriza, o retiradas a vertedero en caso contrario, todo lo cual corre a cargo del Contratista.

Serán de cuenta del contratista las entibaciones y acodalamiento que fueran necesarios para la sujeción de las tierras. Incumbe al contratista el desagüe de las zanjas o terrenos en que, por efecto de la lluvia o filtraciones fuese necesario proceder al agotamiento, con el fin de efectuar las obras en buenas condiciones.

Artículo 5.- Medición y abono de las excavaciones.

Las excavaciones se medirán por diferencia entre perfiles tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y finales, tomados después de concluidos.

Se abonarán por m<sup>3</sup>. a los precios marcados en el cuadro de precios del Proyecto.

No se considerarán los desmoronamientos.

## Capítulo II.- Cimentación y anclaje.

### Artículo 1.- Replanteos.

Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las secciones fijadas por el Ingeniero Director, y el Contratista será el encargado de que se excaven de acuerdo con lo preceptuado en el Capítulo de movimiento de tierras.

La cota de profundidad será la prefijada por el Ingeniero Director en los planos, o la que éste ordene con posterioridad, a la vista y condiciones del terreno excavado.

El Contratista no comenzará las obras a que se refieren los replanteos, sin previa autorización del Ingeniero Director.

### Artículo 2.- Reconocimiento previo.

Excepto en los casos en que el Ingeniero Director conozca, mediante una previa y adecuada información, cuales son las características del terreno sobre el cual se va a edificar, es preciso el reconocimiento previo del terreno por el Ingeniero Director, que debe hacerse con anterioridad al estudio del Proyecto o antes de iniciarse los trabajos en la obra que aquel va a dirigir, sin que ello pueda ser objeto de certificación o abono especial.

### Artículo 3.- Calicatas o pozos de sondeo.

Siempre que sea posible, y así lo ordene el Ingeniero Director, se efectuará el reconocimiento del terreno por medio de calicatas o pozos de sondeo, de forma que permitan la observación directa de sus distintas capas.

### Artículo 4.- Resistencia del terreno.

La resistencia de los terrenos se determinará experimentalmente, empleando los medios o procedimientos que ordene el Ingeniero Director al Contratista, quien preparará en las debidas condiciones todo lo que sea preciso para llevar a cabo el ensayo de determinación de dicha resistencia.

La superficie del terreno sobre la que ha de aplicarse la carga para hallar la resistencia a compresión, es conveniente que sea única y de extensión superficial 0,5 a 1 m<sup>2</sup>., con objeto de obtener la mayor exactitud posible en los datos buscados.

### Artículo 5.- Presiones admisibles en el terreno.

En caso de no disponer de estudios previos del suelo, se podrá tomar como datos medios los aparecidos en las normas NBE-AE 88.

### Artículo 6.- Cota mínima de enrase de las cimentaciones.

La base de fundación de muros no podrá establecerse en ningún caso a menos de 30 cm de profundidad de la cota de la solera de éstos.

Artículo 7.- Limpieza, apisonado y nivelación de los fondos.

Antes de hacer el hormigonado, el Contratista procederá a la limpieza y ligero apisonado de la capa de asiento de la cimentación, a la vez que la nivelará perfectamente, procediendo después a la ejecución de los cimientos, que se apoyarán siempre en terrenos horizontales.

Artículo 8.- Características del hormigón.

Se emplearán los tipos de hormigón que figuran en los cálculos, caracterizándose por su dosificación, aglomerante y destino de obra.

La tolerancia de dichas dosificaciones será la que figura recomendada en la vigente instrucción para el proyecto y ejecución de las obras de hormigón.

La consistencia del hormigón será la que en cada caso determine el Ingeniero Director.

Las clasificaciones de áridos y agua que figuran en el Proyecto deberán supervisarse por el Ingeniero Director, con objeto de obtener la suficiente capacidad de resistencia.

Artículo 9.- Hormigonado.

En la ejecución de las obras de hormigón en masa se cumplirán las siguientes condiciones:

1.- El hormigón que se empleará habrá sido hecho inmediatamente antes, sin admitir hormigones que lleven tiempo amasados. Se procurará que la hormigonera no esté alejada del sitio donde se vaya a utilizar.

2.- Se batirá con medios que no den lugar a que el mortero se acumule en la parte de la masa, dejando sin ésta a las piedras. Siguiendo este mismo fin, se evitará el vertido de hormigones desde una altura excesiva.

3.- Las superficies sobre las cuales hayan de echarse los hormigones estarán limpias y humedecidas, sin agua sobrante.

4.- Los moldes y encofrados serán lo suficientemente impermeables para que no tengan lugar escapes de mortero de cemento por las juntas, y lo bastante resistentes para que no se produzcan flexiones o deformaciones que alteren sensiblemente la forma objeto del molde.

5.- Se empleará hormigón bastante fluido para conseguir un relleno del hueco que le estará destinado. Sin embargo, el Ingeniero Director podrá autorizar el empleo de hormigón seco que será apisonado de manera tal que refluya ligeramente agua a la superficie.

6.- Las capas o tongadas tendrán como máximo un espesor de 20 cm Siempre que sea posible se harán las capas sucesivas de una sola vez. En macizos de reducido volumen se hará echando la masa de una sola vez. Las superficies que han de aparecer a la vista quedarán lisas, regulares y sin huecos o rugosidades, con el fin

de evitar accidentes que podrían afectar a su conservación. El momento oportuno para retirar los moldes será aquel en que la obra quede perfectamente sólida.

Artículo 10.- Calidad de las cimentaciones.

El Ingeniero Director podrá ordenar la ejecución de probetas de hormigón de forma cilíndrica, de 15 cm de Ø y 30 cm de altura, con objeto de hacer ensayos de compresión. El Contratista tomará a su cargo las obras de hormigón ejecutadas con insuficiente calidad.

Artículo 11.- Agua.

El agua a utilizar en la elaboración de morteros y hormigones, así como en los lavados de arenas, gravas y fábricas, deberá cumplir las condiciones impuestas por el Artículo sexto del Capítulo segundo de la Instrucción para el proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en masa o armado, aprobada por Real Decreto 1039/1991, de 28 de junio, sin necesidad de ensayos previos, todas aquellas aguas que por sus características físico-químicas sean consideradas potables.

Salvo justificación especial demostrativa de que no se alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al mortero u hormigón, se rechazarán las aguas que no cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- 1.- Grado de acidez (pH) comprendidos entre 6 y 9.
- 2.- Sustancias solubles en cantidad igual o inferior a 15 gramos por litro, equivalente a 15000 p.p.m.
- 3.- Ión Cloro en proporción igual o inferior a 6 gramos por litro, equivalente a 6.000 p.p.m. para los hormigones armados, y 18 gramos por litro, equivalente a 18.000 p.p.m. para los hormigones en masa y morteros que no hayan de estar en contacto con armaduras o elementos metálicos.
- 4.- Glúcidos (azúcares o carbohidratos) ni aún en cantidades mínimas.
- 5.- Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad inferior a 10 gramos por litro, equivalente a 1.000 p.p.m.

El Ingeniero Director podrá hacer más restrictivas las limitaciones relativas a las sustancias disueltas, en el caso de que, aún con las anteriores limitaciones, apareciesen aflorcencias en el hormigón.

Se analizarán obligatoriamente las aguas no potables a utilizar en hormigones antes de su empleo, para comprobar su idoneidad, de acuerdo con todo lo anterior. Cuando los resultados obtenidos estén peligrosamente próximos a los límites previstos, cuando cambie la procedencia del agua, y en general siempre que el Ingeniero Director lo estime oportuno, se repetirán los mencionados análisis, actuándose en consecuencia, sin que el Contratista tenga derecho a percepciones adicionales en el caso de verse obligado a variar el origen del suministro.

#### Artículo 12.- Cemento.

En todos los casos se empleará cemento Portland CEM I-32,5N, que deberá cumplir las condiciones exigidas en el vigente Pliego de Condiciones para la Recepción de Conglomerados Hidráulicos RC 08, aprobada por Real Decreto 956/2008 de 6 de Junio, así como en la Instrucción del hormigón estructural. E.H.E.-08, aprobada por Real Decreto 1247/2008, 18 de Julio de 2008.

El cemento se recibirá en obra en los mismos envases en que fue expedido en fábrica, y se almacenará en lugar ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad del suelo y paredes.

#### Artículo 13.- Arenas.

Serán limpias, silíceas, exentas de todo material terroso o fangoso de material orgánico. La humedad no será mayor a un décimo de su peso, y no tomarán cuerpo al apretarlas. El Ingeniero Director o aquel en quien éste delegue podrá obligar a su lavado si no se cumpliesen las condiciones anteriores.

Se admitirá como diámetro el de 3 mm para morteros y hormigones, y de 1 mm las destinadas a enlucidos.

Será preferible la arena que tenga superficie áspera y de origen cuarzoso, desechando al de procedencia de terrenos que contenga mica o feldespato.

#### Artículo 14.- Áridos.

Se emplearán áridos machacados procedentes de cantera. Las dimensiones máximas de éstos se especifican en el Proyecto, para cada tipo de hormigón. En ningún caso se emplearán áridos cuya dimensión mayor sea superior a la mitad del espesor de la fábrica para la que se emplee.

Estarán exentos de tierra y materia orgánica.

En la piedra para hormigones se observarán prescripciones distintas según la calidad y destino del hormigón. En todos los casos, la grava antes de ser partida, o la roca de procedencia, deberán tener una resistencia superior en un 100% a la exigencia del hormigón.

En ningún caso la piedra deberá proceder de rocas atacables por los agentes atmosféricos.

#### Artículo 15.- Hormigón armado.

La dosificación del hormigón, sección, armado y colocación de las armaduras metálicas, se ajustarán a los planos y demás documentos del Proyecto, así como a las órdenes del Ingeniero Director.

#### Artículo 16.- Medición y valoración de hormigones.

Se medirán por metro cúbico de obra ejecutada. Al volumen total obtenido se le aplicará el precio por metro cúbico contratado, según cuadro de precios del Proyecto,

donde se considerarán incluidas todas las partidas que se precisen para dejar los cimientos totalmente ultimados.

En las cimentaciones de hormigón en masa y armado que requieran se encofradas, el encofrado se medirá por m<sup>2</sup>., aplicándose el precio por m<sup>2</sup>. del encofrado correspondiente, al total de la superficie que se haya empleado.

### **Capítulo III.- Solera.**

#### Artículo 1.- Replanteos.

Se aplicará lo especificado para capítulos anteriores.

#### Artículo 2.- Materiales.

La solera estará constituida por una capa de árido machacado de 20 cm de espesor, sobre la que se colocan 1 o varias capas de hormigón, en masa o armado, de acuerdo a los planos y demás documentos del Proyecto.

Las características de los materiales que la constituyen serán las mismas que las expresadas en el Capítulo III.

Una vez concluida la ejecución, las superficies deberán quedar lisas, regulares y sin huecos o rugosidades, con el fin de evitar accidentes.

#### Artículo 3.- Medición y valoración.

Las mediciones se expresarán en m<sup>2</sup>., haciendo una primera medición en planos, expresando la superficie prevista una vez fijado el espesor y descontados los elementos constructivos ajenos a la unidad, y una segunda medición en obra ejecutada, expresando la superficie real ejecutada una vez descontadas las unidades ajenas.

A la superficie total obtenida se le aplicará el precio por m<sup>2</sup>. contratado, según cuadro de precios del Proyecto.

### **Capítulo IV.- Estructura y cubierta.**

#### Artículo 1.- Aceros.

El acero, tanto en redondos como en laminado, será de primera calidad, exento de grietas, escorias y otros defectos, flexible, y en ningún caso quebradizo.

Su espesor será uniforme y resistirá una fatiga mínima de 275 N/mm<sup>2</sup>.

Las barras no presentarán en ningún punto de su sección restricciones superiores al 2,5%.

Todos los perfiles y piezas auxiliares de empleo o acoplamiento se ajustarán a las prescripciones contenidas en la instrucción sobre estructuras metálicas.

Artículo 3.- Medición y valoración de materiales metálicos.

Los materiales de acero, tanto en redondos como laminado, se medirán al peso, y se abonarán de acuerdo con las tablas de precios del Proyecto.

Artículo 4.- Material de cubierta.

El material de cubierta empleado será chapa de acero lacada, según anejos constructivos, incluyendo accesorios y elementos necesarios para su fijación a la estructura de cubierta.

La cumbrera será del mismo material según recomendaciones del fabricante, con junta de estanqueidad.

Artículo 4.- Características de las chapas.

Las chapas deberán ser impermeables y no heladizas. No presentarán grietas ni fisuras. La cara destinada a estar expuesta a la intemperie será lisa. Las placas y piezas llevarán una marca legible e indeleble, que permita reconocer el origen de fabricación.

Los materiales de equipo de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, así como las correspondientes normas y disposiciones vigentes, relativas a la fabricación y control industrial, o en su defecto, las normas UNE e ISO correspondientes:

Cuando el material llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

Artículo 5.- Montaje.

Las placas se unirán a las correas de la estructura de cubierta mediante sujeción con tornillos autorroscantes y arandelas, tal como recomienda el fabricante.

Para realizar los taladros de las placas se utilizarán medios mecánicos. El diámetro del taladro será como máximo 2 mm mayor que el diámetro del accesorio para la fijación, y siempre estarán situados en la parte alta de las ondulaciones.

Artículo 6.- Condiciones de seguridad en el trabajo.

Se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve o viento superior a 50 Km/h.; en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que pueden desprenderse. Se extremarán las precauciones al trabajar cerca de líneas de corriente eléctrica.

Será obligatorio el uso de cinturón de seguridad, sujeto por medio de cuerda o anillas de seguridad.

Se tendrá especial cuidado en el asiento de la base de escaleras dispuestas para el acceso a la cubierta, no debiendo empalmarse unas con otras.

Se utilizará calzado apropiado en función de las condiciones climatológicas, no debiendo tener las suelas partes metálicas, para lograr un perfecto aislamiento eléctrico.

Toda placa superior a 1,5 m de longitud deberá ser manejada por dos hombres.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación en la Ordenación General de Seguridad y Salud en las obras.

#### Artículo 7.- Mantenimiento.

Para la inspección o trabajos de reparación en la cubierta, es necesario disponer tablonos o pasarelas que permitan el paso de los operarios, de forma que éstos no pisén directamente sobre las placas.

Los operarios irán provistos de cinturón de seguridad, que irán anclando en las anillas de seguridad situadas en los faldones.

En general no se recibirán sobre la cubierta elementos que la perforen o dificulten su desagüe, y en todo caso se tomarán las precauciones para evitar la falta de estanqueidad.

Cada 5 años como máximo, o si se observara un defecto de estanqueidad o de sujeción, se revisará la cubierta, reparando los defectos observados, con materiales análogos a la construcción original.

Cada año, coincidiendo con el final de la época más seca, se procederá a la limpieza de hojarasca y tierras.

#### Artículo 8.- Medición y valoración.

La medición de las placas de cubierta se realizará en m<sup>2</sup>. En todos los casos irán incluidos los solapamientos, así como las partes proporcionales de elementos de fijación.

La valoración se efectuará aplicando los precios unitarios de las tablas de precios a las unidades constructivas empleadas, expresadas en m<sup>2</sup>.

### **Capítulo V.- Albañilería.**

#### Artículo 1.- Bloques de hormigón hueco.

El cerramiento se efectuará con bloques de hormigón hueco tipo prefalco, piezas en forma de paralelepípedo rectangular de dimensiones 20 x 20 x 40 cm, constituidos por un conglomerado de cemento y un árido natural o artificial, ligero. Se suministrarán a la obra con una resistencia a compresión no inferior a 40 kg/cm<sup>2</sup>, y una absorción de agua no superior al 10%. El peso del bloque no será superior a 30 kg.

Los bloques no presentarán grietas, deformaciones, alabeos ni desconchado de aristas.

Para su colocación, una vez efectuado el replanteo, se asentará la primera hilada sobre capa de mortero, y se colocarán aplomadas y arriostradas a una distancia máxima de 4 m, y en todas las esquinas quiebros y mochetas. Las restantes hiladas se asentarán con juntas alternadas y tensadas a nivel. No se utilizarán piezas inferiores a medio bloque.

Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie en contacto con el mortero.

#### Artículo 2.- Morteros.

Los morteros utilizados serán mezclas de arena, cemento y agua, formando una masa capaz de endurecerse con el aire, adheriéndose fuertemente a los materiales que une.

El cemento utilizado en todos los casos será Portland CEM I-/32,5N.

La riqueza en cemento de los distintos morteros dependerá de la clase de obra a realizar. En general, para asentado de bloques, enfoscados, enlucidos y revocos se empleará mortero de cemento de dosificación 1:6, para enfoscado y enlucido del depósito de aspiración se emplearán morteros muy ricos, como se especifica en el Proyecto.

El mortero se asentará sobre la superficie de asiento del bloque en un espesor de 1 cm Se recogerán las rebabas de mortero al asentar el bloque y se aplicarán sobre las grietas entre bloques.

#### Artículo 3.- Productos de adición para morteros y hormigones.

Podrán utilizarse todo tipo de productos de adición en la fabricación de morteros y hormigones previa autorización del Ingeniero Director, y siempre que la sustancia agregada, en las proporciones previstas, produzca el efecto deseado sin perturban inadecuadamente las características del mortero y hormigón, en su caso, sin peligro para las armaduras. Cumplirá las condiciones de la EH-08 y la RC-08.

#### Artículo 4.- Ladrillos.

Los ladrillos empleados estarán formados por buena tierra, bien trabajada, que no contenga más del 8% de arena. Será hueco doble. Estará perfectamente cortado y moldeado, muy bien cocido y producirá al golpearlo una sonoridad clara. No presentará grietas, alabeas ni calibaches.

#### Artículo 5.- Medición y valoración.

Las obras de albañilería se medirán en m<sup>2</sup>., y se abonarán aplicando los precios de los cuadros de precios del Proyecto a la superficie efectuada.

## **Capítulo VI.- Carpintería, cerrajería y pintura.**

### **Artículo 1.- Puertas y ventanas.**

Las puertas y ventanas serán de la clase, forma y dimensiones que se detallan en el Proyecto, pudiendo ser modificadas por el Ingeniero Director, valorándose en tal caso por los precios unitarios correspondientes.

Su fijado a la obra civil se efectuará de acuerdo a las instrucciones dadas por el fabricante, con la supervisión del Ingeniero Director. No se colocarán si se observasen anomalías, tanto en puertas o ventanas como en cercos, que deben estar perfectamente aplomados. Los herrajes y elementos accesorios deben ser de primera calidad.

### **Artículo 2.- Vidrios.**

Serán claros, diáfanos y de espesor uniforme. Serán inatacables por los ácidos, a excepción del fluorhídrico. No presentarán manchas, burbujas ni otros defectos.

### **Artículo 3.- Clavos y tornillos.**

Serán de hierro dulce, con puntas agudas y filetes limpios, teniendo cada pieza la longitud y espesor necesarios para su empleo.

### **Artículo 4.- Pinturas.**

La cal para el encalado exterior habrá de estar almacenada, al igual que el cemento, al abrigo de la intemperie y la humedad del suelo.

Las rocas de cal que estuviesen rotas o en mal estado serán rechazadas. Las personas que trabajen con la cal tendrán especial cuidado, dadas las propiedades de este producto.

Las paredes interiores y elementos de cerrajería se pintarán con un tono y color de acuerdo con el Ingeniero Director, de acuerdo con lo presupuestado.

## **Capítulo VII.- Varios.**

### **Artículo 1.- Otros materiales.**

El resto de materiales que, sin estar especificados en el presente pliego de condiciones, hayan de ser empleados en las obras, serán de primera calidad, y no podrán emplearse sin el consentimiento del Ingeniero Director.

### **Artículo 2.- Reconocimiento y muestra de materiales.**

Todos los materiales serán reconocidos por el Ingeniero Director antes de su empleo, para lo cual el Contratista está obligado a presentar pruebas para su aprobación.

El reconocimiento previo no constituye aprobación definitiva, y el Ingeniero Director podrá hacer quitar, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en un primer momento.

Artículo 3.- Limpieza de obras.

La limpieza de las obras será obligación del Contratista. También hará desaparecer las obras provisionales y efectuará los trabajos necesarios para que las obras presenten un buen aspecto.

Artículo 4.- Obras no especificadas en el Pliego de Condiciones.

Si en el transcurso de los trabajos fuese necesario realizar otras obras no especificadas en el presente Pliego, el Contratista está obligado a ejecutarlas de acuerdo a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director. Éstas se valorarán aplicando a cada obra las unidades de medida más apropiadas según dimensiones, en la forma que estime más conveniente el Ingeniero Director.

Los precios que se establezcan tienen que ser de mutuo acuerdo entre el Ingeniero Director y el Contratista.

## **2.- RIEGO.**

### **Capítulo I.- Movimiento de tierras.**

Artículo 1.- Consideraciones generales.

Serán de aplicación los Artículos correspondientes al Capítulo II de la Obra Civil, referentes al replanteo y excavación de zanjas, con la única salvedad que la tierra de excavación ahora se amontonará a ambos lados de la zanja para su posterior relleno.

Artículo 2.- Ejecución de los trabajos.

La apertura de las zanjas se hará de forma mecánica. Se comenzará haciendo un replanteo con todo esmero, procediendo seguidamente a la excavación de la zanja, a la profundidad marcada en las hojas de Mediciones.

Una vez abiertas las zanjas y comprobadas las pendientes, se alineará y apisonará el fondo.

Entre la apertura de las zanjas y el montaje de las tuberías se aconseja no transcurran más de 10 días, salvo autorización del Ingeniero Director.

Artículo 3.- Entibaciones.

Deberán ejecutarse todas las entibaciones necesarias para garantizar la seguridad de las operaciones y la buena ejecución de los trabajos. Éstos se harán de forma tal que no entorpezcan la marcha de los trabajos.

Será de obligación para el Contratista o sus representantes en la obra, la diaria revisión de las entibadas antes de comenzar la jornada de trabajo.

Excepto lo que no esté expresamente ordenado por las disposiciones legales vigentes, el Contratista tendrá absoluta libertad para emplear cualquier otro procedimiento de sujeción y seguridad de las obras que estime conveniente, a fin de evitar cualquier clase de accidente, siendo de su absoluta responsabilidad toda imprudencia o negligencia en este aspecto.

Artículo 4.- Depósito de las tierras de excavación.

Las tierras procedentes de la excavación se depositarán a ambos lados de las zanjas, de forma tal que no ocasionen molestias al tráfico ni al normal desarrollo de los trabajos.

Artículo 5.- Relleno de zanjas.

La forma de realizar el relleno de las zanjas de tuberías de PVC se efectuará en tongadas de 20 cm de espesor, a no ser que el espesor requerido para el horizonte sea menor.

Se pondrá una capa de arena en lecho de zanja, de espesor  $e$ , compacta al 90% o superior del Próctor Normal, sobre la que irá colocada la tubería, se pondrán dos capas de 20 cm por encima de la tubería, se pondrán dos capas de tierra exenta de partículas de tamaño superior a 3 cm, la primera de las cuales se compactará al menos al 70% del P.N. Todas estas labores se efectuarán manualmente. Finalmente, ahora por medios mecánicos, se procederá a enterrar la zanja restante con la tierra procedente de la excavación.

Artículo 6.- Medición y valoración.

La cubicación de los desmontes se calculará multiplicando la superficie de la zanja, obtenida en el terreno antes y después de la ejecución de la obra, por la distancia entre perfiles en que varíe la superficie transversal. Se expresará en  $m^3$ .

En caso de tener que realizar transporte de tierras, se cubicará incrementando un 25% el volumen excavado, a no ser que ambas partes contratantes hayan previamente convenido y estipulado otro % distinto, en consonancia con la naturaleza del terreno.

Por inevitables excesos en las dimensiones de las excavaciones, y teniendo en cuenta la naturaleza del terreno y los trabajos realizados, y si el Ingeniero Director lo estima de justicia, podrá incrementarse en un 3% la medición resultante

Si durante la ejecución de los trabajos de excavación se encontrasen capas rocosas o fábricas de excavación no previstas, que fuese preciso excavar o demoler, sólo tendrá derecho el Contratista a un nuevo precio cuando el espesor de la capa o de la fábrica sea superior a 30 cm, no admitiéndose suplementos para espesores menores.

En caso de no haberse establecido los precios de excavación de tierras a profundidades diversas, el Contratista tiene derecho a aumentos en los precios contratados para las excavaciones que se le ordene realizar a profundidades mayores de las previstas. Dichos aumentos de precio se establecerán de mutuo acuerdo entre el Ingeniero Director y el Contratista.

Las posibles entibaciones realizadas se medirán superficiando las caras de las tierras entibadas que estén o no cuajadas de tablas.

La valoración de los distintos trabajos de movimiento de tierras y sus complementarias, se obtendrá aplicando el respectivo precio contratado, o los contradictorios acordados, a la medición de cada uno de ellos, realizada de acuerdo a las consideraciones anteriores, entendiéndose que en cada precio contratado se considerarán incluidos todos los conceptos precisos y necesarios para la completa y correcta terminación de cada uno de dichos trabajos.

No se considerarán, a efectos de valoración, los desmoronamientos.

## Capítulo II.- Tuberías.

### Artículo 1.- Tuberías de fundición.

El material utilizado en estas tuberías, por sus condiciones de resistencia y precio, será de fundición gris, perlítica, de segunda fusión, material prácticamente inatacable por el oxígeno y los agentes de corrosión. Los tubos habrán sido fabricados por centrifugación en casquillos metálicos, en molde de arena, por vertido vertical de la fundición en molde de arena.

Se utilizarán aquellos diámetros de la serie normalizada más adecuados a los fines perseguidos, teniendo en cuenta los cálculos efectuados en los anejos correspondientes a la parte de ingeniería hidráulica. Las longitudes empleadas será de 4 y 6 m.

Las juntas empleadas serán las especificadas en hojas de Mediciones.

A pesar de la resistencia del material a los agentes externos, los tubos irán protegidos de una capa de pintura asfáltica exterior y un revestimiento interno centrifugado de mortero, contribuyendo esto último a disminuir la rugosidad y la incrustación con aguas calizas.

### Artículo 2.- Tuberías de PVC.

El material empleado en estas tuberías tiene un módulo de elasticidad de  $3 \times 10^4$  kg/cm<sup>2</sup>, una resistencia de rotura a la tracción de 500 kg/cm<sup>2</sup>, y la temperatura de reblandamiento VICAT, con carga de 5 kgf, según UNE 53.118 será 77°C. Las tuberías se ajustarán a la Norma UNE 53.112 - I50 - 161 - DIN 8.062. Las longitudes de las tuberías no serán inferiores a 5 m, y los diámetros empleados serán los referidos en los anejos de cálculo efectuados para la instalación de la obra de riego, a saber 110/103,6 y 75/70,6 mm En todas ellas la Pt será de 6 atm Las medidas, tolerancias y pruebas se ajustarán a las prescripciones técnicas del IRYDA.

Para empalme de tubos se emplearán uniones con adhesivo. Dadas las variaciones de longitud que experimenta la tubería cuando varía la temperatura (7 veces superiores a las del hierro), cada 40 ó 50 m haremos una unión con accesorios provistos de anillo de goma para absorber las dilataciones y contracciones.

### Artículo 3.- Tuberías de PEBD-23

Las tuberías de PEBD-23, deberán cumplir la norma UNE 53- 131., llevarán un marcado indeleble como mínimo cada metro de longitud, indicando la identificación del fabricante, material, diámetro nominal, presión nominal, año de fabricación y referencia a la norma.

### Artículo 4.-Pruebas en obra de las tuberías.

Se efectuarán dos pruebas diferentes: una de presión y otra a estanqueidad.

La prueba a presión interior puede realizarse para toda la red o por tramos, siendo a elección del Contratista cualquiera de estas dos opciones. La presión de prueba será al 75% de la Pn., vigilando que exista continuidad hidráulica en el tramo en prueba. Deberá vigilarse la presión de forma que en ningún punto de la tubería existan valores inferiores al 68% de la Pn. El control se hará mediante uno o varios manómetros contrastados.

El proceso de prueba será como sigue. Se llenará la tubería de agua y se purgará el aire existente en su interior. Seguidamente se hará subir la presión en la tubería a velocidad inferior a 1 atmósfera por minuto. Una vez alcanzada la presión de prueba, se cortará la entrada de agua, manteniéndose la tubería en esa posición durante 15 minutos. La prueba se considerará satisfactoria cuando el manómetro no acuse un descenso superior al 5 % Pn. Si el descenso es superior, se corregirán las pérdidas de agua hasta conseguir la prueba satisfactoria, dentro del plazo prudencial concedido por la dirección de obra.

La prueba de estanqueidad debe realizarse para la red completa, sometiéndola a la máxima presión estática previsible. Si por alguna causa justificada no fuese posible hacer esta prueba completa, se probará por tramos de igual timbraje a la mayor de las siguientes presiones:

- Máxima presión estática prevista en el tramo
- 2/3 de Pn.

La prueba se realizará para la tubería o tramos de tubería en orden de servicio con todos sus elementos.

Una vez llena y purgada la tubería, como en la prueba anterior se elevará la presión lentamente, bombeando agua hasta conseguir que la presión se mantenga en la de prueba. La duración de la prueba de estanqueidad será de 30 minutos, y las pérdidas de agua, en litros, en ese tiempo, no deben superar a 0,12 L.D., siendo L la longitud de cada tramo en m, y D el diámetro inferior del tramo correspondiente en m. Si existen fugas manifiestas, aunque no se superen las pérdidas admisibles, deberán ser corregidas para lograr la mayor estanqueidad. Si se superan las pérdidas admisibles, obligatoriamente se investigarán las causas, corrigiéndose y repitiendo la prueba hasta lograr valores admisibles. Todo esto se realizará en un plazo prudencial concedido por la dirección de obra.

Para la realización de esta prueba, el Contratista podrá mantener la tubería llena de agua por el tiempo que considere necesario.

#### Artículo 5.- Prueba de funcionamiento.

Tan pronto como las instalaciones permitan la utilización de la tubería, ésta se pondrá en trabajo, de tal forma que en el punto más desfavorable el tubo correspondiente esté sometido a una presión del 90% de su presión normalizada. Si la instalación no permite alcanzar esta presión, se llegará a la más próxima que sea posible.

#### Artículo 6.- Sustituciones por defectos en tuberías.

El Contratista, siempre dentro del plazo establecido por la dirección de obra, efectuará cuantas sustituciones sean necesarias para que las tuberías respondan perfectamente a las exigencias contratadas y a lo establecido en el Pliego de Condiciones aplicable a esta obra.

#### Artículo 7.- Medición y valoración de tuberías.

Las tuberías se medirán y valorarán por metros lineales, en unidades instaladas y probadas. En el precio por metro lineal está incluida la parte proporcional por juntas y piezas especiales. En cuanto al plazo de garantía se tendrá en cuenta que debe abarcar, por lo menos, una campaña completa de riego. En el caso del material móvil, la garantía se limitará a que el material cumpla las condiciones exigidas al mismo.

#### Artículo 8.- Valoración de ensayos y pruebas.

Todos los ensayos, pruebas y análisis que deben realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones fijadas, se verificará por el Ingeniero Director. Todos los gastos de las citadas pruebas y análisis serán por cuenta únicamente del Contratista.

### **Capítulo III.- Piezas especiales y equipo de bombeo.**

#### Artículo 1.- Piezas especiales.

Incluye todos los elementos de paso de las aguas, destinados al control y regulación de los caudales, a su medida, regulación de presión, control y limitación de las sobrepresiones, eliminación o entrada de aire en la unión de tubos y a otros fines.

Consideramos dos grupos de piezas especiales: las de conexión que, análogamente a las juntas, cuando han sido colocadas y probadas no exigen vigilancia posterior; y aquellas otras que han de quedar visibles siempre, por ejercer en la instalación una función que es preciso observar de forma permanente.

En general estas piezas especiales son prefabricadas, pues la naturaleza de los materiales que intervienen en su ejecución y el grado de perfección que se les exige hace difícil su ejecución a pie de obra.

#### Artículo 2.- Materiales de las piezas especiales.

Se preferirán los metales o aleaciones que además de la suficiente resistencia mecánica tengan la cualidad de no ser susceptibles de un ataque profundo por el agua

o los productos que ésta pueda llevar en disolución. Salvo opinión en contra del Ingeniero Director, se utilizarán piezas de fundición.

#### Artículo 3.- Cambios de dirección.

Los cambios de dirección se harán de dos formas: cuando se pretenden pequeñas variaciones en la dirección, actuaremos sobre las juntas, obteniendo los resultados deseados. Para ángulos mayores emplearemos codos de 45° y 90° siempre que sean necesarios.

En los cambios de dirección del agua se producen unos esfuerzos que deben ser absorbidos por los bloques de anclaje.

#### Artículo 4.- Cambios de sección.

Se consiguen con piezas tronco-cónicas, destinadas a servir de unión entre tuberías de distinto diámetro.

La relación entre la longitud de la pieza y la diferencia entre los diámetros de las tuberías, conviene que sea lo mayor posible para reducir las pérdidas de agua y evitar en lo posible las turbulencias y cavitaciones en el interior de la conducción.

#### Artículo 5.- Unión de tuberías con piezas especiales.

La unión entre tuberías de PVC y las piezas especiales de fundición se hará por medio de bridas y portabridas, teniendo en cuenta que los diámetros en PVC no se corresponden necesariamente con los de fundición.

#### Artículo 6.- Unión de goteros con tubería.

Los goteros seleccionados, irán colocados sobre la tubería de PEBD-23, como indica el fabricante.

#### Artículo 7.- Electroválvulas.

Las electroválvulas destinadas a regular el paso de agua a través de la conducción serán reguladoras de caudal, con accionamiento manual adicional, estas válvulas también dispondrán de mecanismos de retención.

#### Artículo 8.- Goteros.

Los goteros serán de caudal 4 l/h y presión nominal comprendida entre 5 y 40 m. c. a., el director de obra será el encargado de la elección de los mismos.

#### Artículo 19.- Grupo de bombeo.

Deberá especificarse aparte de los concursantes y para mejor interpretación de la oferta, las siguientes condiciones de servicio y técnicas constructivas:

- Caudal aportado.
- Número de revoluciones.

- Altura manométrica.
- Potencia absorbida y recomendada.
- Materiales de construcción de los distintos elementos que lo integran.

El adjudicatario presentará los grupos motobombas y accesorios precisos, especificando marcas y características, decidiendo el Ingeniero Director los que se van a colocar, ya que los precios expuestos en el presupuesto corresponden a maquinaria de la mejor calidad, montada y en condiciones de funcionamiento.

Artículo 10.- Medición y valoración de elementos.

Se medirán y valorarán por unidades instaladas y probadas.

### **3.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.**

#### **Capítulo I.- Líneas eléctricas y centro de transformación.**

Artículo 1: Responsabilidad de los trabajos.

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos, que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

Artículo 2: Apertura de hoyos.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el Proyecto o en su defecto a las indicadas por el Ingeniero Director.

Cuando sea necesario variar el volumen de la excavación, se hará de acuerdo con el Ingeniero Director.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes, para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes.

Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados al tipo de terreno. En terrenos con agua deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible, para evitar el riesgo de desprendimientos en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del mismo.

Artículo 3: Transporte y acopio a pie de hoyo.

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados.

El Contratista tomará nota de los materiales recibidos, dando cuenta el Ingeniero Director de las anomalías que se produzcan.

Si fuera necesario el transporte de apoyos despiezados es conveniente que sus elementos vayan enumerados. Por ninguna causa los elementos que componen el apoyo se utilizarán como palanca o arriostamiento.

#### Artículo 4.- Cimentaciones.

La cimentación de los apoyos se realizará de acuerdo con el Proyecto. Se empleará un hormigón de 25 N/mm<sup>2</sup>. de resistencia característica. Su amasado se hará con hormigonera, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible; debe también estar exenta de sustancia orgánica. Tanto el cemento como los áridos serán medidos con elementos apropiados.

Los macizos de cimentación quedarán 10 cm por encima del nivel del suelo, y se les dará una ligera pendiente como vierte-aguas.

Se tendrá la preocupación de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir a unos 30 cm bajo nivel del suelo y, en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o arista vertical.

#### Artículo 5.- Hormigón.

Los materiales constituyentes del hormigón deberán reunir las características fijadas en los Artículo 8 y siguientes del Capítulo III de la Obra Civil.

#### Artículo 6.- Izado de apoyos y transformador.

Las operaciones de izado de los apoyos debe realizarse de tal forma que ningún elemento sea solicitado excesivamente. En cualquier caso, los esfuerzos deber ser inferiores al límite elástico del material.

Por tratarse de partes pesadas se recomienda sean izadas con grúa, evitando que el aparejo dañe las aristas del poste.

El transformador será izado con grúa siempre que sea posible. En los demás casos se utilizará un diferencial que se colgará del herraje auxiliar, desmontable, previsto a este efecto.

#### Artículo 7: Amarre de línea aérea de M.T.

No se amarrará la línea aérea de alimentación hasta que hayan transcurrido 15 días desde la cimentación del apoyo, salvo indicación del Ingeniero Director.

#### Artículo 8: Elección de materiales.

La elección de materiales se hará en base, tanto a criterios técnico-económicos de instalación, como de explotación, teniendo presente en este último caso los modelos instalados en la zona de actuación de la empresa explotadora en que vaya a situarse el tendido eléctrico y centro de transformación.

#### Artículo 9: Dispositivo de protección contra sobretensiones de origen atmosférico.

Se usará 3 pararrayos de antena, de acuerdo a la Norma UNE 21-087.

#### Artículo 10: Transformador.

Será de tipo intemperie. En su redacción se han tenido en cuenta todas y cada una de las especificaciones contenidas en el Reglamento de Estaciones de Transformación, aprobado según Orden Ministerial de 23/2/94, publicada en el B.O.E. del 10 de Abril de 1949 y las modificaciones del mismo, según Orden Ministerial del 11/3/71, publicada en el B.O.E. del 18/3/71.

Así mismo, se ha tenido presente la normalización nacional (Normas UNE). El transformador seleccionado responderá a la recomendación UNESA 5204.

#### Artículo 11.- Conexionado en Baja Tensión.

Los puentes de B.T. del transformador a armario de B.T. se realizarán con cables unipolares de cobre, de la sección indicada en el Proyecto.

El armario de Baja Tensión consistirá en una caja estanca de material aislante y autoextinguible, y albergará los dispositivos de protección. Será del tipo CGP-3-400, correspondiéndose en su ejecución a la Recomendación UNESA 1403, con un grado de protección IP437 según Norma UNE 20.324.

#### Artículo 12.- Tomas de tierra.

Las puestas a tierra se realizarán en la forma indicada en el Proyecto, debiendo cumplirse estrictamente lo referente a separación de circuitos, forma de construcción y valores deseados para las puestas a tierra. Se seguirá la Recomendación UNESA 6.501.

#### Artículo 13.- Cables eléctricos.

Los materiales y secciones de los cables eléctricos, tanto en Media como en Baja Tensión, serán los fijados en el Proyecto, no debiéndose variar éstos salvo indicación del Ingeniero Director.

### **Capítulo II.- Recepción de obra.**

Durante la obra, o una vez finalizada la misma, el Ingeniero Director podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones del Proyecto. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la Obra.

En la recepción de la instalación se incluirán los siguientes artículos:

#### Artículo 1.- Aislamiento.

Consistirá en la medición de la resistencia de aislamiento del conjunto de la instalación y de los aparatos más importantes.

Artículo 2.- Ensayo eléctrico.

Todo el material que forma parte del equipo eléctrico deberá haber soportado por separado las tensiones de prueba a frecuencia industrial y a impulso tipo rayo.

Además, todo el equipo eléctrico de M.T. deberá soportar durante un minuto, sin perforación ni contorneamiento, la tensión a frecuencia industrial correspondiente al nivel de aislamiento del centro.

Los ensayos se realizarán aplicando la tensión entre cada fase y masa, quedando las fases no ensayadas conectadas a masa.

Artículo 3.- Instalación de puesta a tierra.

Se comprobará la medida de las resistencias de tierra, las tensiones de contacto y de peso, la separación de los circuitos de tierra y el estado y resistencia de los circuitos de tierra.

Artículo 4.- Transformador.

Se medirá la acidez y rigidez dieléctrica del aceite del transformador.

### **Capítulo III.- Electrificación de las edificaciones.**

Artículo 1.- Cables eléctricos.

Son los que figuran en el Proyecto. Se podrán modificar si el Ingeniero Director lo estima oportuno.

Artículo 2.- Interruptores.

Interceptarán el circuito en el que estén colocados. Abrirán y cerrarán sin posibilidad de adoptar posición intermedia, y serán de tipo completamente cerrado.

Artículo 3.- Lámparas.

Serán de calidad acreditada, reservándose el Ingeniero Director la facultad de realizar ensayos de rendimiento y duración de las mismas.

Artículo 4.- Fusibles.

Los cortacircuitos fusibles llevarán marcada la intensidad y tensión de trabajo, e irán colocados sobre material aislante e incombustible.

## **PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA**

### **Epígrafe I.- Derechos y obligaciones del contratista y del ingeniero director.**

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos, y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Ingeniero Director.

#### **Artículo 1.- Presencia del Contratista en la obra.**

El Contratista o su representante estará en la obra durante la jornada laboral, y acompañará al Ingeniero Director en las visitas que haga a las obras, facilitándole la información que éste requiera.

El Contratista pondrá al frente de los trabajos un técnico suficientemente capacitado a juicio del Ingeniero Director.

#### **Artículo 2.- Oficina.**

El Contratista habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista una copia de todos los documentos del Proyecto que le hayan sido facilitados por el Ingeniero Director y libro de Órdenes.

#### **Artículo 3.- Residencia del Contratista.**

Desde el comienzo de las obras hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado, deberá residir en un punto próximo al de ejecución de los trabajos, y no podrá ausentarse de él sin previo aviso al Ingeniero Director, notificándole expresamente la persona que durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones.

#### **Artículo 4.- Procedencia de materiales.**

Será obligación del Contratista avisar al Ingeniero Director de la procedencia de los materiales que vayan a ser utilizados, con la antelación suficiente al momento de su empleo, para que puedan efectuarse los oportunos análisis.

#### **Artículo 5.- Mantenimiento de máquinas y útiles de trabajo.**

El Contratista deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas y útiles de trabajo en las debidas condiciones de seguridad.

#### **Artículo 6.- Trabajos no expresados en el Proyecto.**

Es obligación del Contratista el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se nombre expresamente en el Proyecto ni en los Pliegos de Condiciones.

Artículo 7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones a los documentos del proyecto.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, las órdenes o instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Contratista, estando éste obligado a su vez a devolverlos suscribiendo con su firma el enterado.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Contratista, habrá de dirigirla, en el plazo de 15 días, al inmediato superior técnico del que la hubiera dictado, pero por conducto de éste.

Artículo 8.- Facilidades para la inspección.

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director o a sus delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, mediciones, reconocimiento y prueba de los materiales, así como para la inspección de la mano de obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en estos Pliegos, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra, incluso a los talleres de fábricas donde se producen los materiales para las obras.

Artículo 9.- Inicio de obras.

Antes de iniciar cualquier obra, el Contratista o su representante deberá ponerlo en conocimiento del Ingeniero Director, y recabar su autorización.

Artículo 10.- Libro de Órdenes.

El Contratista tendrá siempre en la oficina de la obra y a disposición del Ingeniero Director, el Libro de Órdenes, por duplicado, en el que se redactarán las que crea oportuno dar al Contratista para adoptar las medidas precisas que eviten, en lo posible, los accidentes de todo género que puedan sufrir los obreros, los viandantes en general o las fincas colindantes, y las que crea necesarias para subsanar las posibles deficiencias constructivas que haya observado en sus visitas a la obra, y en suma todas las que juzgue indispensable para que los trabajos se lleve a cabo, de acuerdo y en armonía con los documentos del proyecto.

El hecho de que el citado libro no contenga redactadas las órdenes que ya preceptivamente tiene la obligación de cumplir el Contratista, de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Condiciones, no supone eximente ni atenuante alguna para las responsabilidades que sean inherentes al Contratista.

Artículo 11.- Reclamaciones contra las órdenes del Ingeniero Director.

Las reclamaciones que el Contratista quisiera hacer a las órdenes dadas por el Ingeniero Director sólo podrá presentarlas, a través del mismo, ante la propiedad si ellas son de orden económico, y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Ingeniero Director no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

## Artículo 12.- Facultades de la Dirección de obra.

Además de todas las facultades particulares que corresponden al Ingeniero Director, expresadas en el presente pliego, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen, bien por sí mismo o por medio de sus representantes técnicos, y ello con autoridad legal completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto específicamente en el pliego de condiciones, sobre las personas o cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de los edificios y obras anejas se llevan a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al Contratista, si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesarias para la debida buena marcha de las obras.

## **Epígrafe II.- Organización del trabajo.**

### Artículo 1.- Datos de la obra.

Se entregará al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

El Contratante podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos. Se le hará responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Ingeniero Director después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo de dos meses después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Ingeniero Director dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por parte del Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Ingeniero Director.

### Artículo 2.- Replanteo de la Obra.

El Ingeniero Director, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto, y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de la misma, con especial atención en los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de las mismas.

Se levantará por duplicado: Acta, en la que constarán claramente los datos entregados, firmada por el Ingeniero Director y por el representante del Contratista.

Los gastos del replanteo serán por cuenta del Contratista.

### Artículo 3.- Mejoras y variaciones del Proyecto.

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Ingeniero Director y convenido precio antes de proceder a su ejecución.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

Artículo 4.- Caminos y accesos.

El Contratista construirá o habilitará por su cuenta los caminos o vías de acceso y comunicación de cualquier tipo por donde se vaya a transportar los materiales a la obra, cuando para ello exista necesidad.

Artículo 5.- Ejecución de las obras.

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto, a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones, y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Ingeniero Director, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza, tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto, como en las Condiciones Técnicas especificadas, sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el Ingeniero Director a tenor de lo dispuesto en el último párrafo del Artículo 1 de este mismo epígrafe.

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del Ingeniero Director.

Artículo 6.- Trabajos defectuosos.

El Contratista deberá emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el Pliego de Condiciones Técnicas, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados, de acuerdo a lo especificado en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos contratados, y de la falta y defectos que en éstos puedan existir, sin que pueda servirle de excusa, ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Ingeniero Director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valoradas las certificaciones parciales de obra.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, el Ingeniero Director podrá disponer que las obras defectuosas sean demolidas, y construidas de acuerdo con lo contratado.

### **Epígrafe III.- Materiales y medios auxiliares.**

Artículo 1.- Procedencia del material.

El Contratista propondrá los lugares de procedencia, fábricas o marcas de los materiales, que habrán de ser aprobados por el Ingeniero Director previamente a su utilización. Esta aprobación se considerará otorgada si el Ingeniero Director no expresase lo contrario en un plazo de 10 días naturales a partir del día en que el Contratista formule su propuesta de procedencia del material y entregue, en su caso, al Ingeniero Director las muestras precisas para los ensayos. El Ingeniero Director

podrá ampliar este plazo, comunicándolo así al Contratista dentro de él, siempre que los ensayos o pruebas necesarias para determinar la calidad de los materiales así lo exija.

#### Artículo 2.- Recepción del material.

El Ingeniero Director, de acuerdo con el Contratista, dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permita una instalación correcta.

La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del Contratista.

#### Artículo 3.- Ensayos.

Todos los materiales que se propongan para su empleo en obra deberán ser examinados y preparados para ensayos antes de su aceptación.

Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados previamente podrá ser considerado como defectuoso.

Todo material que no cumpla las especificaciones o haya sido rechazado, será retirado de la obra inmediatamente, salvo autorización del Ingeniero Director.

En el caso de que el Contratista no estuviera conforme con el resultado de alguno de los ensayos realizados, se someterá la cuestión al Laboratorio de Ensayos y Materiales de Construcción de Obras Públicas, cuyo dictamen será de aceptación obligada para ambas partes.

#### Artículo 4.- Materiales defectuosos.

La aceptación de cualquier material no será obstáculo para que pueda ser rechazo en el futuro si se encuentran defectuosos de calidad o uniformidad. La toma de muestras para los ensayos será realizada por el Ingeniero Director o por un representante suyo.

#### Artículo 5.- Materiales no utilizables.

El Contratista, a su costa, transportará y colocará agrupándolos ordenadamente y en el sitio de la obra en el que, por no causar perjuicios a la marcha de los trabajos, se le designe, los materiales procedentes de excavaciones y derribos que no sean utilizables.

#### Artículo 6.- Desglose de obras.

El Ingeniero Director se reserva el derecho de desglosar del Proyecto la totalidad o una parte de las obras correspondientes a instalaciones eléctricas o mecánicas (válvulas, contadores, reguladores de presión, etc.), y las otras anejas a las mismas, tales como arquetas, anclajes, apoyos, etc., sin otro requisito que la comunicación por escrito al Contratista de las instalaciones que desea queden separadas del contrato, con la antelación suficiente, de acuerdo con el Programa de trabajos del Contratista, para que éste no quede perjudicado como consecuencia de la anulación de pedidos, suspensión de la fabricación o inutilización de instalaciones o

medios auxiliares preparados para la ejecución de los elementos u obras que se desean desglosar del Proyecto.

Artículo 7.- Medios auxiliares.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo al propietario responsabilidad alguna que por cualquier avería o accidente personal pudiera ocurrir en las obras.

## **Epígrafe IV.- Plazo de ejecución y recepciones.**

Artículo 1.- Plazo de ejecución.

Los plazos de ejecución, total y parciales, incluidos en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo.

El Contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y que serán improrrogables. No obstante, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Ingeniero Director, debidos a exigencias de la realización de las obras, y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Si por cualquiera causa, ajena por completo al Contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Ingeniero Director, la prórroga estrictamente necesaria.

Artículo 2.- Recepción provisional.

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista, se hará la recepción provisional de las mismas por el Propietario, requiriendo para ello la presencia del Ingeniero Director y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si éste es el caso. Dicha Acta será firmada por el Ingeniero Director y el representante del Contratista, dándose la Obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la Obra en estado de ser recibida se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista. Si el Contratista no cumpliera estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

Artículo 3.- Períodos de garantía.

El periodo de garantía será el señalado en el contrato, y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará la Propietario contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.

Artículo 4.- Recepción definitiva.

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Ingeniero Director y del representante del Contratista, levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el Ingeniero Director y el representante del Contratista, y ratificada por el propietario y el Contratista.

## **PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA**

### **Epígrafe I.- Base Fundamental.**

Artículo único. El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente están establecidas, y en general, a todo cuanto se legisle, decrete y ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra.

Percibirá el importe de todos los trabajos efectuados, siempre que éstos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones generales y particulares que rijan la ejecución de las obra contratadas.

### **Epígrafe II.- Garantías y fianzas.**

#### Artículo 1.- Garantías.

El Ingeniero Director podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse si éste reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del contrato. Dichas referencias, caso de ser requeridos, deberán presentarse antes de la firma del Contrato.

#### Artículo 2.- Fianzas.

El contratista deberá depositar una fianza a fin de responder al cumplimiento de lo contratado. Esta fianza se convendrá previamente a la firma del Contrato entre el Ingeniero Director y el Contratista, entre una de las siguientes:

a).- Depósito de valores públicos del Estado por un importe del diez por ciento del presupuesto de la obra contratada.

b).- Depósito en metálico de la misma cuantía indicada en el apartado a).

c).- Depósito previo en metálico, equivalente al cinco por ciento del presupuesto de la obra o trabajo contratado, que se incrementará hasta una cuantía del diez por ciento del presupuesto, mediante deducciones del cinco por ciento efectuadas en el importe de cada certificación abonada al Contratista.

d).- Igual que apartado c), pero aplicando un descuento del diez por ciento al importe de cada certificación abonada al Contratista.

#### Artículo 3.- Devolución de fianzas.

La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo no superior a ocho días de la firma del Acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el Contratista haya acreditado, mediante certificación del Alcalde del Distrito Municipal en cuyo término se halla emplazada la obra contratada, que no existe reclamación alguna contra aquel por los daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas de

jornales o materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

Si el Propietario creyera conveniente hacer recepciones parciales, no por ello tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza, cuya cuantía total se especifica en el Artículo anterior.

#### Artículo 4.- 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 Ingeniero Director, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el Propietario en caso de que el importe de la fianza no bastase para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

### **Epígrafe III.- Trabajos por administración.**

#### Artículo 1.- Obras por administración.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Ingeniero Director de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar.

Para los contratos de trabajo, compra de material o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un cinco por ciento de los normales en el mercado, solicitará la aprobación previa del Ingeniero Director, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

#### Artículo 2.- Personal administrativo.

Será de exclusiva cuenta y cargo del Contratista aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo.

#### Artículo 3.- Conservación de las obras.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de las obras, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

#### Artículo 4.- Faltas y multas.

Las faltas cometidas por el Contratista durante las obras, así como las multas a que diese lugar la contravención de las disposiciones legales, serán exclusivamente de su cuenta, sin derecho a indemnización alguna.

## **Epígrafe IV.- Precios.**

### **Artículo 1.- Precios descompuestos.**

Para que el Contratista tenga derecho a pedir la revisión de previos, y en el caso de que no figuren entre los documentos del Proyecto la relación de precios contratados y descompuestos en la forma que en este artículo se establece, será condición indispensable que, antes de comenzar la ejecución de todas y cada una de las unidades de obra contratadas, reciba por escrito la conformidad del Ingeniero Director a los precios descompuestos de cada una de ellas, que el Contratista deberá presentarle, así como también a las listas de precios de jornales, materiales, transportes y los porcentajes que se expresan posteriormente.

A falta de convenio especial, los precios unitarios se compondrán preceptivamente por los siguientes apartados:

- a).- Materiales, expresando cantidad y precio unitario.
- b).- Mano de obra, por categorías dentro de cada oficio, expresando el número de horas invertidas y los jornales horarios correspondientes.
- c).- Transporte de materiales, expresando el precio del transporte por unidad.
- d).- Tanto por ciento de medios auxiliares y de seguridad.
- e).- Tanto por ciento de seguros y cargas sociales.
- f).- Tanto por ciento de gastos generales directos.
- g).- Tanto por ciento de beneficio del Contratista.

La suma de las siete cantidades que importan los conceptos anteriores se entiende que es el precio unitario contratado.

El Contratista deberá presentar asimismo una lista con los precios de los jornales, materiales de origen, transporte, tanto por ciento que importan los seguros y cargas sociales vigentes, y los conceptos y cuantías de las partidas que se incluyen en el concepto de gastos generales directos, todo ello referido a la fecha de la firma del contrato.

### **Artículo 2.- Precios de ejecución material.**

En los casos en que, por las razones que se estimasen oportunas, el concepto del beneficio del Contratista se considerase independiente y aparte de los demás conceptos que componen el precio del coste de cada unidad de obra, se entiende por precio de ejecución material el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el resultante de la suma de los importes de los conceptos del a) al f), ambos inclusive.

### Artículo 3.- Precios de contrata.

En el caso de que los trabajos a realizar se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por precio de Contrata al que importa el coste total, es decir, el precio de ejecución material más el tanto por ciento sobre este último precio en concepto de beneficio del Contratista.

A falta de convenio especial, se aplicará por dicho concepto un quince por ciento sobre los precios de ejecución material.

### Artículo 4.- Precios no contratados.

Los precios de unidades de obra, materiales o mano de obra de trabajos que no figuren entre los contratados, se fijarán entre el Ingeniero Director y el Contratista. Este último los presentará descompuestos, siendo condición necesaria la presentación y aprobación de los mismos antes de proceder a la ejecución de las unidades de obra correspondientes.

### Artículo 5.- Revisión de precios.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural que en principio no se deba admitir la revisión de los precios contratados. No obstante, y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, se admite la revisión de los precios contratados en armonía con las oscilaciones de los precios en el mercado.

Por ello, y en los caso de revisión en alza, el Contratista puede solicitarla al Propietario. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado haya subido, acordándose también la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado.

Si el Propietario o el Ingeniero Director no estuviesen conformes con los nuevos precios que el Contratista desee percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista, y éste la obligación de aceptarlos a precios inferiores a los pedidos por el Contratista, en cuyo caso se tendrán en cuenta para la revisión, los precios de los materiales, transportes, etc., adquiridos por el Contratista, merced a la información del Propietario.

Se operará del mismo modo la baja, pero a petición, en este caso, del Propietario.

### Artículo 6.- Reclamación de aumento de precios.

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto reclamar aumento de los precios que sirven de base para la ejecución de las obras.

### Artículo 7.- Acopio de materiales.

Si el Propietario ordenase por escrito al Contratista el acopio de materiales o aparatos en la obra a los precios contratados, y éste así lo efectuase, los que se hayan acopiado se incluirán en la certificación siguiente a su entrada en la obra, abonándose

a los precios acordados. Su importe se irá deduciendo a medida que vayan empleándose en la ejecución de las unidades de obra, debiendo certificarse éstas.

## **Epígrafe V.- Abono de los materiales.**

### **Artículo 1.- Pago de obras.**

El pago de obras realizados se hará sobre Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieren. La relación valorada que figure en las Certificaciones, se hará con arreglo a los precios establecidos, con la ubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Ingeniero Director oportunamente para su medición.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar determinados por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El Ingeniero Director expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas, que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obra ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

### **Artículo 2.- Valoración de unidades no especificadas en el presente Pliego.**

La valoración de las obras no expuestas en el presente Pliego se realizará aplicando a cada una, la unidad de medida que le sea más apropiada, según el predominio de sus dimensiones, en la forma que estime más conveniente el Ingeniero Director, multiplicando el resultado por el precio unitario correspondiente.

Cuando, por consecuencia de rescisión o cualquier otra causa fuese necesario valorar obras completas, se aplicarán los precios del cuadro correspondiente.

### **Artículo 3.- Gastos de carácter general a cargo del Contratista.**

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras y su comprobación, los replanteos parciales y la toma de datos para la liquidación de las obras.

Generalmente serán de cuenta del Contratista los gastos de construcción, montaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósito de maquinaria o materiales, los de protección de materiales de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de sustancias explosivas y carburantes, los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras, los de construcción y conservación de caminos provisionales de acceso a las obras, así como los desvíos del tráfico que sea preciso realizar, y otros servicios de las obras no comprendidos de un modo explícito en el Proyecto. También será de su cuenta la retirada al fin de la

obra de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general, el montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y de la energía eléctrica necesarias para las obras y sus instalaciones auxiliares, así como la adquisición de dicha agua y energía, la demolición de las instalaciones provisionales, retirada de escombros, restos y limpieza del terreno ocupado por aquellas, la retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

También correrán por su cuenta los gastos originados por los ensayos de materiales y control de ejecución de las obras que disponga el Ingeniero Director.

Artículo 4.- Retraso de los pagos.

No podrá el Contratista, en ningún caso, suspender los trabajos o reducir a menor escala de la que proporcionalmente le corresponda con arreglo al plazo de terminación de las obras al alegar retraso en los pagos o en cualquier otra circunstancia.

Artículo 5.- Abono de materiales acopiados.

Cuando a juicio del Ingeniero Director no haya peligro de que desaparezcan o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Ingeniero Director, que lo reflejará en el Acta de recepción de Obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.

## **PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL**

### **Epígrafe único.- Disposiciones generales.**

#### **Artículo 1.- Contratista.**

Podrán ser Contratistas de las obras los españoles y extranjeros que se hallen en posesión de sus derechos civiles con arreglo a las leyes, sociedades y compañías legalmente constituidas en España.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda de 28 de marzo de 1968, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al Proyecto.

#### **Artículo 2.- Disposiciones generales.**

Las obras del proyecto, además de lo previsto en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:

1) Reglamento General de Contrato según Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

2) Real Decreto 4/2013, de 22 de febrero, de medidas de apoyo al emprendedor y de estímulo del crecimiento y de la creación de empleo.

3) Artículo 1588 y siguientes del Código Civil, en los casos que sean precedente su aplicación al contrato de que se trate.

4) Reglamento de Verificación Eléctricos y Regulación en el Suministro de Energía según decreto 20 de Junio del 2001.

5) Reglamento sobre líneas eléctricas aéreas de alta tensión aprobada por Decreto 223/2008 del 15 de Febrero. Reglamento Eléctrico para baja tensión aprobada por decreto 842/2002 del 2 de Agosto.

6) Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

En cuanto no se oponga este último Real Decreto, se sigue lo siguiente:

1) Real Decreto del 24 de Octubre del 1997 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras. Orden del 20 de Mayo de 1952 aprobado el Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

2) Reglas precedentes sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo que contengan las Ordenanzas Laborales, Reglamentos de Trabajo, Convenios Colectivos y Reglamento de Régimen interior en vigor.

Artículo 3.- Adjudicación.

La adjudicación será de libre elección y presupone la conformidad con los documentos del Proyecto.

El adjudicatario deberá obtener todos los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras.

Artículo 4.- Formalización del contrato.

Los contratos se formalizarán mediante documento privado, en general, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes.

Serán por cuenta del Contratista todos los gastos que ocasionen la extensión del documento en que se consigne la contrata.

Artículo 5.- Copias de documentos.

El Contratista podrá sacar copias por su cuenta de los Planos, Presupuestos, Pliego de Condiciones y demás documentos del Proyecto.

Artículo 6.- Rescisión del contrato.

Se considerarán causas suficientes para rescindir el contrato las que a continuación se señalan:

a).- Muerte o quiebra del Contratista.

b).- Alteraciones del contrato que modifiquen el proyecto de forma tal que represente alteraciones fundamentales en el mismo o variaciones importantes en las unidades de obra.

c).- Suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo exceda de cinco meses.

d).- Incumplimiento de las condiciones del contrato cuando implique descuido o mala fe.

Si el Contratista infringe alguna de ellas, podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

Artículo 7.- Subcontratación de obras.

Salvo que el contrato disponga lo contrario, o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra.

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

a).- Que se de conocimiento por escrito al Ingeniero Director del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquel lo autorice previamente.

b).- Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no exceda del cincuenta por ciento del presupuesto total de la obra principal.

En cualquier caso el Propietario no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligatoria contractual entre él y el Subcontratista, y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Propietario.

#### Artículo 8.- Indemnización por accidentes.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran en la ejecución del Proyecto.

Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda, y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

#### Artículo 9.- Despidos por insubordinación e incompetencia.

Por falta de respeto y obediencia a los Ingenieros o a los subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras, por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan o perturben la marcha de las obras, el Contratista tendrá obligación de despedir a sus dependientes y operario, cuando el Ingeniero Director lo reclame.

#### Artículo 10.- Seguridad en el Trabajo.

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en el apartado f) del Artículo 2. de este Pliego de Condiciones, y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Así mismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos de tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, útiles limpiadores, etc., que se utilicen en la instalación eléctrica no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas, y se utilizará calzado aislante, o al menos sin herrajes ni clavos en las suelas.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidas para eliminar o reducir los riesgos profesionales, tales como casco, gafas, etc., pudiendo el Ingeniero

Director suspender los trabajos si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Ingeniero Director podrá exigir al Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleo u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

Así mismo, el Ingeniero Director podrá exigir al Contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, alta, accidente, enfermedad, etc.), en la forma legalmente establecida.

#### Artículo 11.- Seguridad pública.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc., en que uno y otro pudieran incurrir, para con el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

#### Artículo 12.- Tribunales.

Las cuestiones cuya resolución requieran la vía judicial, serán de competencia de los tribunales correspondientes.

#### Artículo 13.- Disposición final.

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta, cuyo proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones, formado por los cuatro títulos siguientes:

TÍTULO I.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.

TÍTULO II.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.

TÍTULO III.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.

TÍTULO IV.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.

Presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

Valladolid, Agosto de 2013

Fdo. Miguel Ángel Andrade Benítez