



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural**

Proyecto de ejecución de un vivero para la producción de  
planta forestal destinada a la repoblación, en el término  
municipal de Cantalejo (Segovia)

Alumno: Pedro Moreno Miguelañez

Tutores: Juan José Mazón Nieto de Cossío

Olaya Mediavilla Santos

NOVIEMBRE 2024

## ÍNDICE DEL PROYECTO

### Documento I: Memoria y Anejos la Memoria

- I. Situación actual
- II. Condicionantes del medio
- III. Estudio de alternativas
- IV. Ficha urbanística
- V. Estudio Geotécnico.
- VI. Ingeniería del proceso.
- VII. Ingeniería de las obras.
- VIII. Ingeniería de las instalaciones.
- IX. Programación de la Ejecución y puesta en marcha del proyecto.
- X. Estudio de Seguridad y Salud.
- XI. Estudio de Impacto Ambiental.
- XII. Gestión de residuos.
- XIII. Justificación de precios.
- XIV. Plan de control de calidad.
- XV. Evaluación financiera

### Documento II: Planos

### Documento III: Pliegos de condiciones

### Documento IV: Mediciones

### Documento V: Presupuesto

# DOCUMENTO 1: MEMORIA

## ÍNDICE DE LA MEMORIA

1.	Objeto del proyecto .....	1
2.	Agentes: promotor y proyectista .....	1
3.	Naturaleza del proyecto.....	2
4.	Emplazamiento.....	2
5.	Antecedentes del proyecto .....	3
6.	Bases del proyecto.....	3
6.1.	Condicionantes .....	3
6.1.1.	Condicionantes del promotor .....	4
6.1.2.	Condicionantes climáticos.....	4
6.1.3.	Condicionantes hídricos .....	5
6.1.4.	Condicionantes socioeconómicos.....	6
6.1.5.	Condicionantes legales .....	6
6.2.	Situación actual .....	7
6.2.1.	Situación actual del mercado.....	7
6.2.2.	Otros condicionantes .....	8
7.	Estudio de las alternativas .....	9
7.1.	Alternativas de producción.....	9
7.2.	Alternativas de las instalaciones .....	11
7.3.	Alternativas constructivas .....	11
8.	Ingeniería del proyecto.....	12
8.1.	Ingeniería del proceso .....	12
8.1.1.	Características de las especies.....	12
8.1.2.	Materiales base y Materiales Forestales de Reproducción.....	13
8.1.3.	Regiones de procedencia.....	13
8.1.4.	Labores de cultivo .....	14
8.1.5.	Diseño agronómico .....	21
8.2.	Ingeniería de las obras.....	24
8.2.1.	Sustentación de la nave principal .....	24
8.2.2.	Sistema estructural y cubierta.....	25
8.2.3.	Solera.....	26

---

8.2.4.	Albañilería.....	26
8.2.5.	Suelos .....	27
8.2.6.	Carpintería y cerrajería.....	27
8.3.	Ingeniería de las instalaciones.....	28
9.	Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación (CTE).....	31
9.1.	Cumplimiento del DB SE de seguridad estructural.....	32
9.2.	Cumplimiento del DB SI de seguridad en caso de incendio .....	32
9.3.	Cumplimiento del DB SUA, de seguridad de utilización y accesibilidad.....	32
9.4.	Cumplimiento del DB HE, de ahorro de energía .....	32
9.5.	Cumplimiento del DB HR, de protección frente al ruido.....	33
9.6.	Cumplimiento del DB HS, de salubridad.....	33
10.	Programación de la ejecución y puesta en marcha del proyecto .....	33
11.	Ficha urbanística .....	34
12.	Estudio de seguridad y salud .....	35
13.	Evaluación de Impacto Ambiental .....	36
14.	Plan de control de calidad .....	36
15.	Evaluación financiera.....	37
16.	Resumen del presupuesto .....	39

## 1. Objeto del proyecto

El presente proyecto tiene la finalidad de la puesta en marcha de un vivero para producir plantas destinadas a la repoblación, en el municipio segoviano de Cantalejo (Segovia).

Como objetivos específicos destacan los siguientes:

- Producir planta rústica adaptada a condiciones climatológicas adversas para garantizar el éxito de la repoblación.
- Producir planta con un alto grado de automatización y aprovechamiento de los insumos empleados en el proceso productivo.
- Producir planta respetando la tasa de recarga natural de los recursos naturales, especialmente el agua.

## 2. Agentes: promotor y proyectista

En respuesta a la petición formal por parte de D. Francisco Moreno Gómez con DNI 11111111A, profesional del sector se redacta el presente proyecto.

La labor de redacción del proyecto recae a espaldas de Pedro Moreno Miguelañez con DNI 22222222B, actual alumno del grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural de la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia, perteneciente a la Universidad de Valladolid.

El resto de agentes que intervienen en la puesta en marcha del vivero, serán designados bajo el deseo del promotor.

### **3. Naturaleza del proyecto**

La naturaleza del presente proyecto de ejecución, consiste en definir todos los aspectos que forman parte del proceso productivo de las plantas, así como el dimensionamiento de las instalaciones y equipos que permiten cumplir los objetivos del proyecto.

Para hacer esto posible se proyectan tres invernaderos cuyas dimensiones unitarias son de 120 x 9,6 m, suficientes para producir en torno a las 200.000 plantas por invernadero en bandejas de alveolos.

Por otro lado, se proyectan dos áreas exteriores de endurecimiento cuyas dimensiones son de 54 x 70 m y de 100 x 24 m.

Finalmente, se proyecta una nave principal o también llamada de producción, de dimensiones 50 x 15 m para llevar a cabo la manipulación de las plantas.

### **4. Emplazamiento**

El promotor indica que la ejecución del proyecto tenga lugar en el municipio de Cantalejo (Segovia) situado en el centro-este de la provincia, junto a los municipios de Cabezuela, Fuenterrabollo, Sebúlcor, Valdesimonte y Lastras de Cuéllar.

La parcela donde se ubica el vivero, corresponde con el polígono 6, parcela 34 del paraje de Carramolino situado en el extremo este del municipio, lindando con la localidad de Sebúlcor. Las coordenadas UTM del centro de la parcela son X: 423899.55 Y: 4569342.34 del sistema de referencia de coordenadas DATUM WGS84 Huso 30.

La parcela se clasifica como superficie rústica, cuyo uso principal es agrario, con la presencia de cereales y oleaginosas de secano. La superficie total de la parcela, asciende

a 50.132 m<sup>2</sup>, con una pendiente media del 0,8% y una altitud sobre el nivel del mar de 949 m.

## 5. Antecedentes del proyecto

La iniciativa de la puesta en marcha del proyecto, tiene como base, suplir la acusada decadencia que experimentan los montes de la región, debido a su superficie cada vez menor y al estado sanitario de las masas forestales.

Esta situación, inquieta al promotor, cuyo objetivo es aportar su granito de arena para revertir la situación actual de los montes de la región.

## 6. Bases del proyecto

El presente proyecto se redacta anteponiendo los condicionantes legales y del medio y la situación actual del promotor, así como la salida de mercado de las plantas producidas.

En los siguientes epígrafes se reflejan las bases del proyecto que serán de gran trascendencia a la hora de enfocar el proyecto.

### 6.1. Condicionantes

Los condicionantes del proyecto se detallan en el Anejo II “Condicionantes del medio” en el que aparecen los aspectos que debe cumplir el proyecto desde el punto de vista legal, climático, socioeconómico y del promotor.

### **6.1.1. Condicionantes del promotor**

Los condicionantes impuestos por el promotor son pocos, pero de gran trascendencia en el proyecto.

El primero de ellos es la producción de planta de una savia o como mucho de dos savias, con el objetivo de conseguir ingresos a mediano plazo e intentar anticiparse a las repoblaciones que se aprueban en la región. Además, las especies a producir deben estar adaptadas a la región y deben de ser características de las masas forestales típicas, aunque el promotor ofrece una cierta flexibilidad para elegir especies según su demanda en el mercado.

El segundo condicionante recae en la mano de obra necesaria para manejar el vivero, que deberá de ser lo menor posible. De modo, que las tareas cotidianas como por ejemplo el riego, la fertilización y el movimiento de planta deben realizarse forma mecanizada, dentro de los umbrales de rentabilidad del proyecto.

El último condicionante es que el vivero incorpore medidas para tratar de mitigar los efectos negativos que tiene la actividad sobre el medio ambiente que la rodea, sobre todo maximizar la eficiencia en el uso del agua.

### **6.1.2. Condicionantes climáticos**

Para determinar la tipología climatológica que caracteriza a la zona de estudio, se elabora un estudio climático de temperaturas, precipitaciones, vientos e insolación.

El observatorio seleccionado para los datos de temperaturas y precipitaciones es el de San Miguel de Bernuy, situado a 16 km de la ubicación del proyecto. De este observatorio se han tomado la serie de datos 1984-2014 para la pluviometría y la serie 1999-2014 para las temperaturas. Para el estudio de vientos, se ha tomado como fuente la serie de datos de 2009-2024 del Centro meteorológico territorial en Castilla y León (observatorio de

Segovia). Para el estudio de insolación, se ha consultado el observatorio del municipio de Gomezserracín del servicio de información para regantes (Inforiego). El resumen del clima de la zona es el siguiente:

- La temperatura máxima absoluta registrada en el periodo de estudio es de 39,4°C en el mes de julio, mientras que la mínima absoluta de la serie es de -10,6°C en el mes de enero. La temperatura media anual es de 10,8°C.
- El periodo de heladas más amplio está comprendido entre el 2 de septiembre al 2 de junio y el periodo mínimo de heladas desde el 27 de septiembre al 6 de mayo, siendo el periodo de heladas más habitual desde el 5 de octubre al 8 de mayo.
- La precipitación media anual asciende a 489,9 mm, siendo la primavera la estación más lluviosa junto con el otoño. La precipitación anual más baja registrada es de 300 mm, mientras que la precipitación anual más alta es de 740,8 mm. La frecuencia de años secos es superior a la frecuencia de años húmedos. La precipitación máxima registrada en 24 horas es de 54,5 mm en el mes de septiembre.
- Los vientos predominantes en la zona son los de componente oeste cuya cuantía más frecuente está comprendida entre 2 y 15 km/h y rara vez se superan los 30 km/h.
- La radiación media anual es de 15,99 MJ/ m<sup>2</sup>, las horas de insolación media anual son de 9,56 y la radiación neta media anual es de 7,75 MJ/ m<sup>2</sup>.

### 6.1.3. Condicionantes hídricos

El suministro hídrico que satisface las necesidades del vivero, procede de un pozo que dispone de unas reservas más que suficientes para llevar a cabo la actividad, ya que está conectado con el nivel freático de la zona. Sus coordenadas UTM son 423786X 4569286Y.

Tras conocer el volumen de agua disponible, se procede a elaborar un estudio que manifieste la calidad de dichas reservas y la aptitud negativa o positiva de su consumo tanto humano como animal. Para ello, se han recopilado las diversas características que definen la calidad del agua, para después compararlas con el análisis del agua procedente del pozo. El resultado del análisis resulta satisfactorio en todos los parámetros que definen la calidad del agua.

#### **6.1.4. Condicionantes socioeconómicos**

El municipio de Cantalejo, con una población total de 3546 habitantes según el INE, es el núcleo de población más grande en un radio de 30 km. Por esta razón, la principal actividad económica se corresponde con el sector servicios, ya que Cantalejo ofrece los servicios necesarios a otros núcleos de población y estos, garantizan la actividad económica de los negocios.

#### **6.1.5. Condicionantes legales**

El presente proyecto cumple con la normativa vigente tanto a nivel local, autonómico y comunitario, en lo referente a la propiedad del suelo, a las construcciones proyectadas, a la seguridad y salud de las personas en la obra, al medio ambiente y a los requisitos de producción y manejo del material vegetal.

En el Anejo II “Condicionantes” se ofrece un amplio listado de la normativa que tiene influencia en el proyecto y que se ha tenido en cuenta a la hora de la redacción, con el objetivo de su cumplimiento.

## 6.2. Situación actual

La situación actual se encuentra más detalladamente en el Anejo I de “Situación actual” y en dicho documento se informa del panorama más reciente acerca Registro de Operadores Profesionales de Vegetales (ROPVEG) y se estudia la tipología y el volumen de producción que estos llevan a cabo, para posteriormente identificar la influencia de los mismos sobre el presente proyecto, así como las futuras relaciones de competencia en el mercado.

### 6.2.1. Situación actual del mercado

El número de operadores profesionales de vegetales registrados en el territorio nacional, asciende a 25.086 que se dedican a producir planta para cultivos agrícolas (cereales, oleaginosas, forrajes, frutales, hortícolas), micológicos, ornamentales y forestales. Cabe destacar, que un mismo centro de producción puede tener distintos tipos de operadores según el grupo vegetal objeto de producción.

La comunidad autónoma con un mayor número de registro de operadores de vegetales es Andalucía, seguida de la Comunidad Valenciana. En cuanto al tipo de producción, los operadores se centran en producir plantas destinadas a jardinería y a cultivos agrícolas tanto de cereales, frutales y hortícolas. Desde el punto de vista del número de operadores, la producción de planta para uso forestal pasa a un segundo plano. La misma situación se repite a nivel provincial, pero en este caso destacan los productores hortícolas que ascienden a 28 operadores, frente a los 4 operadores de planta forestal.

Las comunidades autónomas que presentan una mayor superficie destinada a la repoblación protectora, productora y forestación de tierras agrícolas, son respectivamente, Castilla y León y País Vasco.

En el cómputo nacional, las repoblaciones protectoras suponen el 29% del total, mientras que las repoblaciones productoras y forestaciones suponen el 52% y el 18%

respectivamente. Por otro lado, cabe destacar que la reposición de marras de las repoblaciones realizadas en el año 2021, ascienden a 6.107 ha, lo que supone un 38% del total.

Finalmente, las especies más empleadas con un fin de repoblación, se muestran a continuación en la tabla 1.

*Tabla 1. Especies más empleada por superficie para la repoblación según su tipo. Fuente. Anuario de estadística forestal 2021.*

Tipo de repoblación	Especies más representativa según su superficie
Protectora	Mezcla de coníferas y frondosas ( <i>Pinus halepensis</i> , <i>Juniperus thurifera</i> , <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Pinus pinaster</i> ...)
Productora	<i>Pinus pinaster</i>
Reforestación agrícola	<i>Pinus pinaster</i>

## 6.2.2. Otros condicionantes

Otros condicionantes que tienen influencia en el proyecto son las ayudas destinadas a la producción.

Tras la puesta en marcha de la actividad económica, el promotor y los técnicos encargados del vivero deberán poner en marcha las siguientes medidas para obtener una remuneración adicional por su contribución a la conservación del medio ambiente:

- Impulso de la figura de los Proyectos Singulares y Estratégicos (PSE) de larga duración en temas forestales en el marco de los Planes nacionales de I+D+i para potenciar la integración de agentes científicos y tecnológicos del sector público y privado e impulsar la transferencia de tecnología.
- Divulgación en plataformas digitales de la sostenibilidad de los trabajos, actividades del vivero.

- Utilización de redes sociales (Instagram, Twitter) para la difusión de mensajes y contenidos sobre temática forestal.

Estas medidas pertenecen al cuarto eje del Plan Forestal Español (“Desarrollo y mejora del conocimiento y la cultura forestal”), aprobado por el Consejo de Ministros del Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico el 20 de diciembre de 2022.

## **7. Estudio de las alternativas**

El estudio de alternativas se ilustra detalladamente en el Anejo III “Estudio de alternativas” que tiene como objetivo identificar el conjunto de soluciones más apropiadas desde el punto de vista del promotor, dentro del abanico de posibilidades que existen en el mercado.

Las alternativas se estudian en 4 grandes grupos que son las alternativas de producción vegetal, las alternativas de las instalaciones y las alternativas constructivas. A su vez, se contemplan diversas soluciones dentro de cada grupo.

En los sucesivos epígrafes se muestra el resumen del estudio de alternativas.

### **7.1. Alternativas de producción**

Las alternativas de producción y la solución adoptada se muestran a continuación en la tabla 2.

Tabla 2. Resumen final del estudio de alternativas de producción. Fuente. Elaboración propia.

Tipo de variable	Variable analizada	Alternativas de la variable	Alternativa elegida
Producción vegetal	Especies	Coníferas y frondosas	*Especies de <i>Pinus</i> , <i>Juniperus</i> y <i>Quercus</i>
	Material de reproducción	Frutos, semillas	Frutos, semillas
		Partes de plantas	
	Tipo de envase	Plantas	Según el tipo de planta
		Raíz desnuda	
		Bandejas de alveolos	
Full pot Macetas			
Sustrato	Turba Mantillo	Turba, perlita y vermiculita	
	Turba, perlita y vermiculita		
Llenado de envases	Manual	Mecanizado	
	Mecanizado		

\*

Las especies objeto de producción, según los condicionantes del promotor y la situación actual de las repoblaciones son:

- Género *Pinus*: *P. sylvestris*, *P. pinaster*, *P. nigra*, *P. pinea*.
- Género *Quercus*: *Q. ilex*, *Q. pyrenaica*, *Q. faginea*.
- Género *Juniperus*: *J. communis*, *J. oxycedrus*, *J. thurifera*.

## 7.2. Alternativas de las instalaciones

Las alternativas de las instalaciones y las soluciones adoptadas se muestran a continuación en la tabla 3.

*Tabla 3. Resumen final del estudio de alternativas de las instalaciones. Fuente. Elaboración propia.*

Tipo de variable	Variable analizada	Alternativas de la variable	Alternativa elegida
Instalaciones	Invernadero	Curvo o de arcos	Curvo o de arcos
		Gótico	
		Túnel	
	Área de producción	Suelo natural	Suelo + malla anti hierba
		Suelo + malla anti hierba	
		Mesas de cultivo	
Protección en el exterior	Sin protección	Sin protección	
	Umbráculo		
Riego y fertilización	Aspersión convencional	En función de la fase del ciclo productivo	
	Microaspersión por carros de riego		
Depósito de riego	Chapa galvanizada	Chapa galvanizada cubierto con lona opaca	
	Flexible		

## 7.3. Alternativas constructivas

Las alternativas constructivas y las soluciones adoptadas se muestran a continuación en la tabla 4.

*Tabla 4. Resumen final del estudio de alternativas constructivas. Fuente. Elaboración propia.*

Tipo de variable	Variable analizada	Alternativas de la variable	Alternativa elegida
Construcciones	Estructura de la nave de producción	Madera Acero Hormigón	Madera
	Cubierta de la nave de producción	Fibroceso sin amianto Chapa de acero precalado Panel sándwich	Panel sándwich

## 8. Ingeniería del proyecto

### 8.1. Ingeniería del proceso

La ingeniería del proceso se detalla en todos sus aspectos en el Anejo VI “Ingeniería del proceso”. El objetivo de este apartado es realizar un resumen de la producción de planta contemplando la organización y la planificación de las tareas.

#### 8.1.1. Características de las especies

El conocimiento de la fisiología de las plantas, así como su ciclo de vida y necesidades son de vital importancia a la hora de producir planta.

En este caso, no se contemplan las características de las especies desde un punto ecológico (tipo de suelo, temperamento...), sino que se estudian las características desde un punto de vista productivo. El MITECO proporciona una serie de tablas para cada especie forestal, en las que aparece información acerca de la semilla (pureza, facultad germinativa, semillas por kg y tiempo de conservación) y acerca de la producción de planta (densidad por metro cuadrado, consideraciones de manejo y cuidados).

Estos factores tienen una gran trascendencia sobre todo en el tipo de tratamiento que deben atravesar las semillas para maximizar su germinación.

### **8.1.2. Materiales base y Materiales Forestales de Reproducción**

El destino de la planta producida es la repoblación, cuyo objetivo es formar nuevas masas forestales que en el futuro se tendrán que gestionar con la menor dotación económica posible debido a los tiempos que corren. Por esta razón, interesa que las futuras plantas produzcan semillas con una cierta heterogeneidad genética, aspecto clave en la evolución y adaptación a las características concretas del territorio. De tal modo que los materiales base (MB) deberán proceder de una fuente semillera o de un rodal.

En cuanto a los Materiales Forestales de Reproducción (MFR), se contempla el uso de semillas por cuestiones de manejo y de coste, pertenecientes a las categorías identificadas para la fuente semillera o seleccionada o controlada para el rodal.

El objetivo final de contemplar el tipo de MB y MFR es dar cumplimiento al Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción.

### **8.1.3. Regiones de procedencia**

Las regiones de procedencia son áreas geográficas definidas por condiciones ecológicas uniformes, donde se encuentran poblaciones de especies vegetales que comparten características fenotípicas o genéticas similares. Por esta razón, hay que hacer uso del visor del INIA del Geoportal del MITECO a la hora de comprar aquellas semillas cuyas características de origen sean afines con las características de la región. En el Anejo VI, se muestra el listado de regiones de procedencia para cada especie.

### 8.1.4. Labores de cultivo

Una vez detallado el material vegetal necesario para comenzar el cultivo, es fundamental establecer un cronograma de las diversas tareas que, siguiendo un orden lógico, nos permitirán obtener una planta robusta y de alta calidad. A continuación se muestran las diferentes labores:

#### I. Tratamientos previos de las semillas.

Tras la compra de semillas es necesario realizar una serie de tratamientos previos para que posteriormente se realicen los ensayos de germinación y así poder predecir la pureza y características germinativas reales del lote. En la tabla 5, se muestra un pequeño resumen de los tratamientos germinativos. Para más detalle consultar el Anejo VI.

Tabla 5. Calendario de tratamientos pre germinativos según la familia de especie.

Fuente. Elaboración propia.

	PINOS			ENEBROS			ENCINAS Y ROBLES		
	1-10	10-20	20-30	1-10	10-20	20-30	1-10	10-20	20-30
ENERO							Sumersión semillas (24 horas) después refrigeración		
FEBRERO	Siembra								
MARZO				Siembra			Siembra		
ABRIL									
MAYO									
JUNIO									
JULIO				Estratificación (4 semanas)					
AGOSTO				Secado semillas 72h y vuelta a estratificación (13 semanas)					
SEPTIEMBRE									
OCTUBRE									
NOVIEMBRE				Estratificación (12 semanas)					
DICIEMBRE	Remojo semillas (8d)		Estratificación (6 semanas)						

#### II. Ensayo de germinación.

Dada la trascendencia que tiene la germinación de las semillas, se llevará a cabo uno o dos tipos de ensayos en función de las características de las semillas. El primero de ellos

consiste en poner a germinar las semillas (después del tratamiento pre germinativo) en unas condiciones naturales, idénticas a las que tendrían las plantas en el invernadero. Tras 21-30 días de espera, se obtiene el porcentaje de germinación y en función de ese resultado se debe calcular el número de plantas totales que verdaderamente se van a comercializar al final del ciclo.

### **III. Cálculo del número de plantas a producir.**

Este apartado tiene como objeto, calcular el número de plantas que potencialmente se pueden producir en el vivero. Cabe destacar que este número de plantas en ningún caso coincidirá con el stock anual del vivero, sino que será menor debido a las mermas por germinación, por desarrollo y por marras.

La cantidad de planta a producir viene determinada por el invernadero, ya que en él se producen plantas de una savia que posteriormente se sacarán al exterior para endurecerse y venderse como plantas de una savia o para continuar su desarrollo como planta de dos savias.

Los pinos se distribuyen en bandejas de 54 alveolos de 242 ml, cuyas dimensiones son 50 x 32 x 12 cm. Las encinas, robles y enebros se alojan en bandejas de 54 alveolos de 360 ml, cuyas dimensiones son 50 x 31 x 15cm y las plantas micorrizadas se alojan en envases individuales tipo “full pot” de 400 ml y a su vez se depositan en cajas de plástico enrejilladas de 50x30x20 cm en las que se alojan 60 plantas micorrizadas.

Posteriormente, 8 bandejas se apoyan sobre pallets de 100x120cm recubiertos con una chapa de diferentes dimensiones para evitar pudriciones por el agua, con el objetivo de mecanizar el movimiento en la planta en el vivero. A su vez, tres pallets se disponen separados 10 cm entre ellos en las calles de cultivo de los invernaderos de dimensiones 120 x 3,2 m. Esta disposición de tres pallets más 30 cm para facilitar el paso del personal de trabajo se denomina “bloque” y esta disposición se repite “n” veces en la calle de cultivo de los invernaderos. Para más detalle en el número de planta producida según la especie consultar el Plano 11.

#### IV. Volumen de sustrato y número de envases.

El sustrato empleado para producir planta se compone de una mezcla de turba (70%), perlita (20%) y vermiculita (10%). A continuación, en la tabla 6 se muestra el cálculo del volumen necesario para cada especie y el total.

Tabla 6. Cálculo del volumen de sustrato por campaña. Fuente. Elaboración propia

Tipo de planta	Plantas/fila de cultivo	Nº filas de cultivo	V envase (litros)	% pérdidas	Volumen sustrato (m3)
Pinos	97.200	2	0,24	1,00	47,52
Quercus	99.792	1	0,36	1,00	36,28
Enebros	99.792	1	0,36	1,00	36,28
Micorrizas	113.760	2	0,40	1,00	91,92
<b>TOTAL</b>					<b>212,00</b>
Turba (70%)					148,40
Perlita (20%)					42,40
Vermiculita (10%)					21,20

En cuanto al número de envases, en cada pallet se disponen 8 bandejas, que suponen un total de 3.600 bandejas para pinos, 1.848 bandejas para *Quercus*, 1.848 bandejas para enebros, 227.520 envases para planta micorrizada (ful-pot), dispuestos en 3.792 cajas de plástico.

En el caso de plantas de dos savias (enebros) se emplean 99.792 macetas de capacidad 3 litros y diámetro 17 cm.

#### V. Preparación del sustrato

La mezcla de los tres componentes que forman el sustrato se lleva a cabo con una máquina mezcladora, que es alimentada por parte de los operarios. En la figura 1, se muestra la máquina.



Figura 1. Mezclador de sustratos. Fuente. Casa comercial.

## VI. Llenado del envase y siembra.

La siembra se lleva a cabo desde febrero hasta abril, dependiendo de la especie y del tratamiento pre germinativo que haya sufrido. Posteriormente, se prepara el sustrato y una vez preparado, con la ayuda de un tornillo sinfín, se llena el envase con la máquina que se muestra en la figura 2.



*Figura 2. Llenador de bandejas. Fuente. Casa comercial.*

Posteriormente, las bandejas llenas son desplazadas con una cinta transportadora hasta la máquina sembradora que se muestra en la figura 3.



*Figura 3. Máquina sembradora. Fuente. Casa comercial.*

## VII. Transporte de bandejas al invernadero.

Las bandejas se transportan al invernadero de forma mecanizada gracias a una mini pala cargadora que coge con unas pinzas los pallets sobre los que se apoyan las bandejas. En la figura 4 se muestra la máquina para el transporte de planta.



*Figura 4. Mini pala cargadora y horquilla de palé para un rápido movimiento de la planta en el vivero. Fuente. Casa comercial.*

### **VIII. Gestión de marras.**

Trascurridos 30 días de la deposición final de las bandejas en el invernadero, se lleva a cabo una reposición de marras. No se contempla un periodo más amplio ya que de lo contrario se acortaría el ciclo considerablemente con las repercusiones que ello acarrea. La principal es la falta de rusticidad en la planta final y la segunda más importante es la heterogeneidad entre plantas de una misma savia.

### **IX. Control de malas hierbas**

Los estudios consultados demuestran que el uso de herbicidas tienen un efecto perjudicial en el desarrollo de las plantas, de modo que se priorizará las escardas manuales. Además, existen pocos herbicidas autorizados para el uso en este ámbito. No obstante, en el Anejo VI, se muestra una tabla resumen del efecto de ciertos herbicidas sobre su efectividad y sobre el daño causado a la planta objeto de producción.

### **X. Sanidad vegetal.**

La sanidad vegetal supone un aspecto fundamental para obtener una planta de calidad. Las enfermedades más comunes en los viveros son el damping off, Gremeniella abietina,

Diplodia pinea, Botrytis cinérea, Lophodermium seditosum, Phytophthora sp y Microsphaera aphitoides.

El control de estas enfermedades debe ser de tipo preventivo, controlando las condiciones de temperatura y sobre todo de humedad a lo largo del ciclo.

### **XI. Micorrización.**

La micorrización se lleva a cabo haciendo uso del hongo ectomicorrícico *Pisolithus tinctorius*. La preparación del inóculo tiene lugar en turba y vermiculita, siendo este medio uno de los tipos más usados para programas de inoculación controlada en vivero (Harvey et al., 1991).

La inoculación se planea 4 meses después de la germinación de las semillas (agosto-septiembre), directamente sobre la superficie del sistema radical. En función de la cepa utilizada de *Pisolithus tinctorius* se dosificará más o menos dosis dentro de un rango de 17-27 ml de inóculo por planta. (García, M. H.(1997).

### **XII. Endurecimiento de la planta.**

La fase de endurecimiento supone la etapa final del ciclo productivo (finales de invierno-principios de primavera), en la cual se endurecen las condiciones de crecimiento con el objetivo de conseguir un mejor arraigo y aclimatación en el terreno de población. Para ello, en el Anejo VI, se detalla el proceso de endurecimiento hídrico, nutritivo y térmico.

### **XIII. Control de calidad.**

A lo largo del ciclo productivo, conviene llevar a cabo un control de calidad de las plantas, mediante la medición cuantitativa o cualitativa de atributos morfológicos, fisiológicos y biológicos.

#### **XIV. Trasplante.**

Los enebros están destinados a comercializarse como plantas de dos savias debido a la incertidumbre de germinación causada por las características intrínsecas de las semillas.

Para llevar a cabo el trasplante de un envase a otro, los pallets en los que se apoyan las bandejas de los enebros, se transportan hasta la nave de producción para extraer las plantas y depositarlas de forma manual en una maceta cuya capacidad es de 3 litros. Las macetas se apoyan de nuevo en los pallets y se transportan hasta el área exterior donde permanecerán otro año aproximadamente.

#### **XV. Preparación y carga para transporte.**

Las plantas una vez finalizado su ciclo productivo, se transportan desde el área exterior hasta el muelle de carga portátil con la ayuda de la mini pala cargadora y los pallets.

En el muelle de carga se colocarán las bandejas en carros con ruedas (figura 5) de dimensiones 830 x 1315 x 1810 mm, en cuyo interior se disponen 5 baldas de 1245 x 785 mm que distan entre ellas 295 mm.



*Figura 5. Carro para transporte. Fuente. Casa comercial.*

Cabe destacar, que antes de disponer las bandejas en los carros, se rociarán con agua para tratar de reducir el estrés hídrico de las plantas hasta su plantación definitiva en la repoblación.

### **8.1.5. Diseño agronómico**

Una vez planeadas todas las labores necesarias para sacar a delante el cultivo, se diseñan de diseñan los programas de riego y fertilización para cada familia de especies por separado.

Cabe recalcar desde el principio, que un correcto riego y fertilización, deben llevar aparejados un meticuloso seguimiento de las condiciones cambiantes de cada momento, con el objetivo de evaluar la respuesta de las plantas a los programas de riego y fertilización, detectar deficiencias o excesos nutricionales y ajustar los programas según sea necesario. A continuación, se diferencian 4 bloques del diseño agronómico que son las condiciones de cultivo, la evapotranspiración, el riego y el fertirriego.

#### **I. Condiciones de cultivo.**

Los factores abióticos que interfieren en el desarrollo de los cultivos son la radiación, la temperatura y la humedad. La radiación debe ser tenida en cuenta si se observan síntomas de quemazones en las hojas de las plantas (discernir si se trata de enfermedades o no) o se percibe un descenso acusado de la tasa de crecimiento en las plantas para poner en práctica medidas de protección lumínica.

En cuanto a temperaturas, la mínima absoluta registrada en la zona es de  $-10,8^{\circ}\text{C}$  y la máxima absoluta de la serie fue de  $39,4^{\circ}\text{C}$ . Desde el punto de vista productivo se debe favorecer la ventilación en el interior del invernadero abriendo la cubierta, junto a riegos de alta frecuencia y baja dosis para aprovechar el poder amortiguador de temperatura que tiene el agua. De tal modo, que el rango de temperaturas que proporciona unas condiciones termoneutras en las plantas está comprendido entre  $10$  y  $22^{\circ}\text{C}$ .

La humedad es un parámetro tremendamente variable y que por ello se debe realizar su seguimiento para después programar los riegos.

## II. Evapotranspiración

Para el cálculo de la evapotranspiración se tienen en cuenta los diferentes escenarios, que se corresponden con el cultivo en interior del invernadero y en el exterior y a su vez se sub-diferencian cultivo de coníferas y cultivo de frondosas.

El cálculo de la evapotranspiración de referencia para el exterior, se ha calculado a partir de una media mensual de un periodo de 10 años con los datos proporcionados por inforigo cuya obtención se sustenta en la ecuación de Penman-Monteith de la FAO.

El cálculo de la evapotranspiración de referencia para el invernadero, se ha calculado por el método de Thornthwaite que emplea temperaturas medias. Dichas temperaturas se han considerado 5 °C superiores a la media mensual debido al efecto invernadero que tiene lugar en los invernaderos.

Finalmente, se multiplica la evapotranspiración de referencia por la constante de los cultivos ( $K_c$ ) que es de 1 para coníferas y de 0,65 para frondosas.

Los resultados de la evapotranspiración para cada escenario (interior/exterior y conífera/frondosa) se muestra detalladamente en el Anejo VI.

## III. Riego

Antes de programar los riegos se necesita conocer la calidad del agua calculando el RAS (relación de absorción de sodio), y la salinidad del recurso, para después clasificar el agua según las normas de Riverside. Según este criterio, la calidad del agua de riego se corresponde con C2-S1, como agua de salinidad media, apta para el riego.

El siguiente paso es determinar el intervalo entre riegos que será aquel periodo de tiempo en el que el Nivel de Agotamiento Permisible (NAP) alcance el 60 % de la porción de

agua fácilmente disponible. En los pinos el NAP es de 28,81 mm, en robles y enebros el NAP es de 24 mm, en micorrizas el NAP es de 38,40 mm y en enebros de dos savias el NAP es de 7,93 mm. De tal modo, que el intervalo entre riegos será aquel periodo de tiempo en el cual la evapotranspiración del cultivo se aproxime a 28,81 mm para los pinos, 24,00 mm para encinas, robles y enebros, 38,40 mm para plantas micorrizadas y 7,93 mm para las macetas de enebros de 2 savias.

Finalmente, se calculan las dosis de riego mensuales orientativas para compensar el NAP, teniendo en cuenta los diferentes escenarios de evapotranspiración.

#### **IV. Fertirrigación**

La fertirrigación permite optimizar el uso de los fertilizantes, aportando a cada planta la dosis que necesita en cada momento. Para que el proceso sea exitoso, se deben tener en cuenta parámetros como la conductividad eléctrica del agua de riego, pH el desde un punto de vista de absorción de nutrientes y desde un punto de vista técnico porque puede hacer que precipiten las sales en la solución madre y la combinación de fertilizantes en la solución madre. La influencia de estos parámetros se explica en el Anejo VI detalladamente.

La dosis de fertilización ha sido establecida a partir de ensayos empíricos realizados por investigadores. Dicha dosis ha sido reducida por los aportes de nutrientes disueltos en el agua de riego, ya que otros aportes de nutrientes por parte de la mineralización orgánica se consideran despreciables en los envases forestales.

Posteriormente, se realiza un balance de nutrientes y se calcula la dosis de fertilizante, así como la solución madre (SM) necesaria para suplir las necesidades anuales de los cultivos en cada uno de los escenarios previamente descritos. Para más información, consultar en Anejo VI.

## 8.2. Ingeniería de las obras

En este apartado se describen brevemente las obras necesarias para llevar a cabo la producción de planta de forma cómoda y eficaz.

La construcción principal del proyecto se corresponde con la nave principal o de producción, de dimensiones 50 x 15 m (750 m<sup>2</sup>) en la que se incluyen las siguientes estancias (ver Plano 10):

- Sala de germinación: dimensiones 5 x 4 m (20 m<sup>2</sup>).
- Sala de herramientas: dimensiones 7,5 x 5 m (37,5 m<sup>2</sup>).
- Oficina: dimensiones 5x 3,5 m (17,5 m<sup>2</sup>).
- Vestuarios: dimensiones 10 x 3,5 m (35 m<sup>2</sup>).
- Sala de riego y fertirriego: dimensiones 8 x 6 m (48 m<sup>2</sup>).
- Área de producción: dimensiones 45 x 15 m (675 m<sup>2</sup>).

De forma complementaria a la nave principal se proyectan las siguientes construcciones:

- Invernaderos: dimensiones 120 x 9,6 (1152 m<sup>2</sup>).
- Área de enebros dos savias: dimensiones 70 x 54 (3780 m<sup>2</sup>).
- Área de endurecimiento, plata una savia: dimensiones 100 x 24 (2.400 m<sup>2</sup>).
- Solera para depósito de chapa galvanizada: dimensiones 8 x 8 (64 m<sup>2</sup>).
- Solera para cubrir el pozo: dimensiones 3 x 3 (9 m<sup>2</sup>).

### 8.2.1. Sustentación de la nave principal

El estudio geotécnico (Anejo V) describe las características del terreno sobre el que se construirá la nave de producción. El terreno en cuestión se cataloga como “arenas limosas y mezclas de arena y limo” según el sistema unificado de clasificación de los suelos. Para el cálculo de la resistencia del terreno, así como la profundidad necesaria de las cimentaciones se emplea el método de Terzaghi y Peck, que se correlaciona con el

ensayo estándar de penetración SPT. La presencia de humedades aparece a partir de los 5 metros de profundidad. La carga admisible calculada para el nivel geotécnico 1, será de  $2,25 \text{ kg/cm}^2$  para zapatas cuya anchura sea inferior a 1,2 m o  $2,16 \text{ kg/cm}^2$  para anchuras superiores.

Se proyectan zapatas superficiales unidas con vigas de atado de hormigón en masa HM-25/F/20/X0, con pernos de anclaje de acero B 500 S, y placas y cartelas de acero S275JR. La ejecución se llevará a cabo según lo establecido en el CE (Código Estructural para hormigones). Previamente al vertido del hormigón en masa, se deposita en hormigón de limpieza HL-150/B/20 para nivelar los fondos de cimentación de las construcciones. El cálculo de las cimentaciones se realiza con el programa de cálculo “Metalpla XE11 plus”.

### 8.2.2. Sistema estructural y cubierta

El cálculo de la estructura, también se lleva a cabo con el programa de cálculo “Metalpla XE11 plus”, cuyos listados finales del cálculo, conformes con el CTE se muestran en el Anejo VII “Ingeniería de las obras”

La estructura está formada por pórticos tipo y por pórticos hastiales, de acero S-275, situados a una distancia de 5 metros con dos apoyos en el pórtico tipo y tres apoyos en el pórtico hastial. Los apoyos exteriores e interiores del pórtico tipo distan 15 metros, mientras que los apoyos interiores del pórtico hastial distan 7,5 metros. Los perfiles que conforman los pilares son de tipo HEA, las vigas y correas son perfiles IPE.

En las uniones entre los pilares y las vigas se proyectan unas cartelas de refuerzo de tipo “cuchillo” para reducir el tamaño de las vigas y ahorrar en el coste del material. Todos estos elementos, así como sus dimensiones se describen en el Anejo VII “Ingeniería de las obras” y se esbozan en el plano 6 “Estructura”.

La distancia entre correas, en el plano inclinado, es de 1,5 m y su longitud es de 5 m para los pórticos hastiales y 15 m para los pórticos tipo. Los perfiles empleados para las correas son IPE 140 e IPE 100 para el pórtico hastial y el pórtico tipo respectivamente.

La cubierta de la nave se proyecta a dos aguas. El material que la compone es una cobertura de paneles sándwich de acero galvanizado, de poliuretano, formados por cara exterior de chapa grecada con tres grecas, de 0,5 mm de espesor y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>. Sobre estos paneles, se anclan los paneles fotovoltaicos en el extremo suroeste de la cubierta.

### 8.2.3. Solera

En la nave principal se proyecta una solera de 35 cm de espesor formada por una capa de 10 cm de espesor de HL-150/B/20 y una capa de 25 cm de espesor de HM-25/F/20/X0, junto a una malla electrosoldada ME 20X20 12 mm, sobre el enchado de 20 cm de espesor de gravillas de cantera caliza de 20/40 mm.

Por otro lado se proyecta una solera de hormigón en masa HM-25/F/20/X0 de 20 cm de espesor, apoyada sobre una capa de 10 cm de hormigón de limpieza HL-150/B/20, que sirve para el aparcamiento de los vehículos y el tránsito de la maquinaria en el extremo sur de la nave. Esta solera abarca una superficie total de 202,5 m<sup>2</sup> (15 x 10 + 15 x 3,5).

### 8.2.4. Albañilería

La nave de producción, es una nave cerrada por sus cuatro lados con paredes de ladrillo hueco de arcilla cocida con perforación vertical de 22,5x10x10 cm, recubiertas de mortero.

En el caso de la oficina, el cuarto de herramientas, los vestuarios y la sala de germinación, se proyecta una tabiquería de ladrillo cerámico 40x20x7 cm dejando un

espacio entre los tabiques exteriores con el objetivo de disponer entre ambas un panel flexible de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, revestido por una de sus caras con un complejo de papel kraft con polietileno que actúa como barrera térmica, de 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK).

Además, en dichas dependencias y en la sala de máquinas de riego y fertirriego, se proyecta un falso techo registrable de color blanco, con una estructura metálica apoyada en los tabiques en la que se encajan placas de escayola, de superficie fisurada, 60 x 60 cm.

### **8.2.5. Suelos**

El suelo de la oficina, el cuarto de herramientas, los vestuarios, la sala de germinación y la sala de riegos, tendrán un pavimento interior de piezas de gres esmaltado, de 200x200x10 mm, gama media, unidos a la solera con mortero de cemento.

### **8.2.6. Carpintería y cerrajería**

La carpintería y cerrajería está formada por puertas exteriores de una hoja de dimensiones 800 x 2000 mm, puertas interiores de una hoja de 800 x 2000 mm, mamparas modulares ciegas para los vestuarios y ventanas de apertura oscilobatiente y fijas de diversas dimensiones. Se proyectan puertas correderas que permiten la entrada y salida de la maquinaria en la nave principal.

La parcela presenta un vallado perimetral con una malla de simple torsión y por otro lado.

### 8.3. Ingeniería de las instalaciones

La descripción, cálculo y dimensionamiento de las instalaciones, se muestran detalladamente en el Anejo VIII “Ingeniería de las instalaciones”. A continuación se describe brevemente cada una de ellas:

- Fontanería:

La instalación de fontanería (Plano 12) del vivero comienza con la captación de agua, que tiene lugar en un pozo cuyo nivel freático se sitúa a una cota de 6 m por debajo del suelo. Esta captación se encuentra protegida por una losa de hormigón en masa de 3 x 3 x 0,1 m, sobre la que se apoya la bomba que capta el agua del pozo y llena el depósito de chapa galvanizada.

Aledaño al depósito de agua se encuentra la sala de riegos y fertirrigación, en la que se aloja, aparte del equipo de riego y fertirriego, el grupo de presión que suministra el caudal necesario a los diferentes puntos de agua de la nave de producción.

A partir de este elemento se proyectan 2 ramales atendiendo al tipo y ubicación del punto de agua a abastecer. Los ramales son:

Ramal 1: un grifo para la mezcla de los sustratos, otro grifo para el humedecimiento de la vermiculita tras la siembra, otro para la limpieza de maquinaria y otro grifo para la sala de germinación.

Ramal 2: satisface la demanda de agua por parte de los operarios en el vestuario. Los puntos de agua son 10, correspondientes a 4 lavabos, 2 duchas y 4 inodoros

- Riego

La instalación de riego (Plano 13) está formada por un equipo de bombeo y tres tramos de riego del que subyacen los ramales porta aspersores.

El tramo 0 de 180 mm de diámetro y 20,3 m de longitud, alimenta al Tramo 1 de 180 mm de 101,8 m de longitud y al Tramo 2 de 110 mm de diámetro y 97,3 m de longitud.

Del Tramo 1 se derivan siete tuberías de 110 mm, tres de ellas de 120 m de largo para los invernaderos y 4 de ellas de 45 m de largo para los enebros de dos savias.

Del Tramo 2 se derivan 8 tuberías de 40 mm de diámetro y de longitud 18 m.

Los carros de riego de los invernaderos poseen 14 boquillas VR-4 divididas en 2 grupos de 7 boquillas, cuyo alcance máximo son 40 cm y caudal 2,7 l/s considerando el conjunto de 14 boquillas.

El área de enebros de dos savias se riega con unos aspersores ZZ-24, cuyo alcance máximo es de 24 m y un caudal de 1,72 l/s, en un marco de riego de 18 x 18m.

Finalmente, el área de endurecimiento de plantas de una savia se riega con unos aspersores VYR-35, cuyo alcance máximo es de 16 m y un caudal de 0,60 l/s, en un marco de riego de 12 x 12m.

- Saneamiento

La red de saneamiento (Plano 14) se divide en red de saneamiento de aguas pluviales y red de saneamiento de aguas residuales.

La red de saneamiento de aguas pluviales se compone de dos canalones de 125 mm de diámetro con 0,5% de pendiente, bajantes de 75 mm de diámetro situadas a 16,7 m de distancia, arquetas a pie de bajante de 50 x 50 x 50 cm HM-35/P/20/X0 y colectores laterales de 160 mm de diámetro y un 1% de pendiente.

La red de saneamiento de aguas residuales permite la evacuación de las aguas de los vestuarios hacia una fosa séptica de 1400 litros. Se proyectan varias redes de drenaje que evacuan las aguas de los lavabos y duchas hacia botes sinfónicos de tapa ciega. Mientras que las redes de los inodoros se conectan directamente con la arqueta de aguas residuales de dimensiones 50 x 50 x 50 cm y hormigón en masa HM-35/P/20/X0.

Finalmente, la acometida que sirve de elemento de conexión entre la última arqueta y la fosa séptica tiene una longitud de 8 metros y diámetro 250 mm. La altura del fluido en la tubería es de 146,75 mm y la velocidad es de 0,75 m/s para la pendiente del 3 por mil y un caudal de evacuación de 21 l/s.

- Instalación eléctrica:

La instalación eléctrica (Plano 15) comienza con la acometida enterrada que tiene una longitud de 170 m, suficientes para conectar el punto eléctrico más cercano con el vivero. Después, desde el Cuadro General de Mando y Protección (CGMP) situado en el borde de la parcela, se proyecta la Línea General de Alimentación (LGA) hasta la oficina donde se encuentra el cuadro principal (CP). Por otra parte, se proyecta el cuadro secundario 1 (CS1) que se sitúa empotrado en el interior de pared de la cara norte de la nave de producción.

Desde el cuadro principal se derivan 12 circuitos y desde el cuadro secundario 1 se derivan 11 circuitos. En la instalación interior se opta por colocar los cables tripolares directamente sobre la pared (tipo C) con un aislamiento de XLPE debido a que este aislamiento presenta una baja pérdida dieléctrica y resistencia a la humedad y corrosión con respecto al aislamiento de PVC.

Los cables poseen un aislamiento de 1 KV, VV 0,6/1 kV, para conseguir una mayor durabilidad y realizar los radios de curvatura del trazado.

Para proteger a la instalación eléctrica frente a intensidades se instalan interruptores magnetotérmicos de curvas características C y D e intensidades nominales comprendidas entre 6 y 25 amperios. De igual forma, se instalan interruptores diferenciales para proteger a las personas frente a descargas eléctricas con intensidades nominales comprendidas entre 10 y 250 amperios y sensibilidades de 30 y 300 mA.

Un cable de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección y 15 m de longitud, conectado a la estructura hace que la resistencia de la tierra sea inferior a 37 ohmios.

- Instalación fotovoltaica:

La instalación fotovoltaica se calcula con el objetivo de abaratar los costes en la factura eléctrica, ya que la fuente principal de energía es la red de distribución. Por ello, se pretende satisfacer la demanda energética de todos los circuitos iluminaria del vivero y las tomas de corriente de los vestuarios y la oficina. Los elementos que componen la instalación fotovoltaica son los siguientes:

- 4 paneles solares (2 a 2) que disponen de 110 células de silicio monocristalino de potencia nominal de 550 W, de 1,096 y 2,384 metros de ancho y largo respectivamente y 7,37 mm de espesor.
- 4 baterías de dimensiones 762 x 403 x 450 mm en paralelo, para que la capacidad total de los acumuladores sea la suma de las capacidades de cada acumulador.
- Un regulador de 250A de intensidad nominal y de 150 V de tensión nominal.
- Un inversor monofásico de potencia máxima de entrada 9 kW, rango de voltaje de entrada de 210 a 500 Vcc, potencia nominal de salida 6 kW, y potencia máxima de salida 6 kVA.
- Cable VV 0,6/1 kV 3x 1,5 mm<sup>2</sup> Cu para conectar la instalación fotovoltaica con la instalación eléctrica.

## 9. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación (CTE)

Se redacta este apartado con el fin de demostrar la seguridad estructural que presentan las edificaciones proyectadas y el cumplimiento de los Documentos Básicos (DB) que establecen las pautas concretas para el cálculo y dimensionamiento de las estructuras e instalaciones que forman parte del edificio.

### **9.1. Cumplimiento del DB SE de seguridad estructural**

El cumplimiento del DB SE, se aplica a todos los tipos de edificios, incluso a los de carácter provisional.

El programa de cálculo “Metalpla XE11 plus” incluye las disposiciones descritas en dicho documento básico para realización de los cálculos estructurales y de cimentación, que se detallan en el Anejo VII “Ingeniería de las obras”.

### **9.2. Cumplimiento del DB SI de seguridad en caso de incendio**

El cumplimiento del DB SI no es de aplicación en el presente proyecto, ya que el uso de las construcciones está destinado a la actividad agropecuaria donde no se exige esta documentación.

### **9.3. Cumplimiento del DB SUA, de seguridad de utilización y accesibilidad**

En el Estudio de Seguridad y Salud se identifican y se establecen las medidas preventivas de los diferentes riesgos contemplados por el DB SUA. Estos riesgos se corresponden con: caídas (aplicable), impactos o atrapamientos (aplicable), aprisionamientos (no aplicable), iluminación inadecuada (aplicable), situaciones de alta ocupación (no aplicable), ahogamientos (no aplicable), vehículos en movimiento (no aplicable), acción del rayo (aplicable) y accesibilidad (no aplicable).

### **9.4. Cumplimiento del DB HE, de ahorro de energía**

El cumplimiento del DB HE no es de aplicación en el presente proyecto, ya que el uso de las construcciones está destinado a la actividad agropecuaria donde no se exige esta documentación. No obstante, se proyectan una serie de dispositivos de bajo consumo y una pequeña instalación fotovoltaica (energía renovable).

### **9.5. Cumplimiento del DB HR, de protección frente al ruido**

El proyecto se trata de una de producción de planta situada a 1100 m del núcleo de población más cercano. Además, la actividad no precisa del movimiento de maquinaria pesada que genere un gran ruido, ni de otras acciones que pudieran producir contaminación acústica y por ello se considera que se da cumplimiento a las exigencias del DB HR.

### **9.6. Cumplimiento del DB HS, de salubridad**

El objetivo del DB HS consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectan y se construyen según las disposiciones de dicho documento básico, como se puede comprobar en el Anejo VIII “Ingeniería de las instalaciones”.

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

El inicio de la ejecución de las obras dará comienzo el día 20/12/2024 con la tramitación administrativa y finalizará el día 22/11/2025 con el acabado y recepción de obra. A continuación, la figura 6, se ilustran las fases de ejecución.

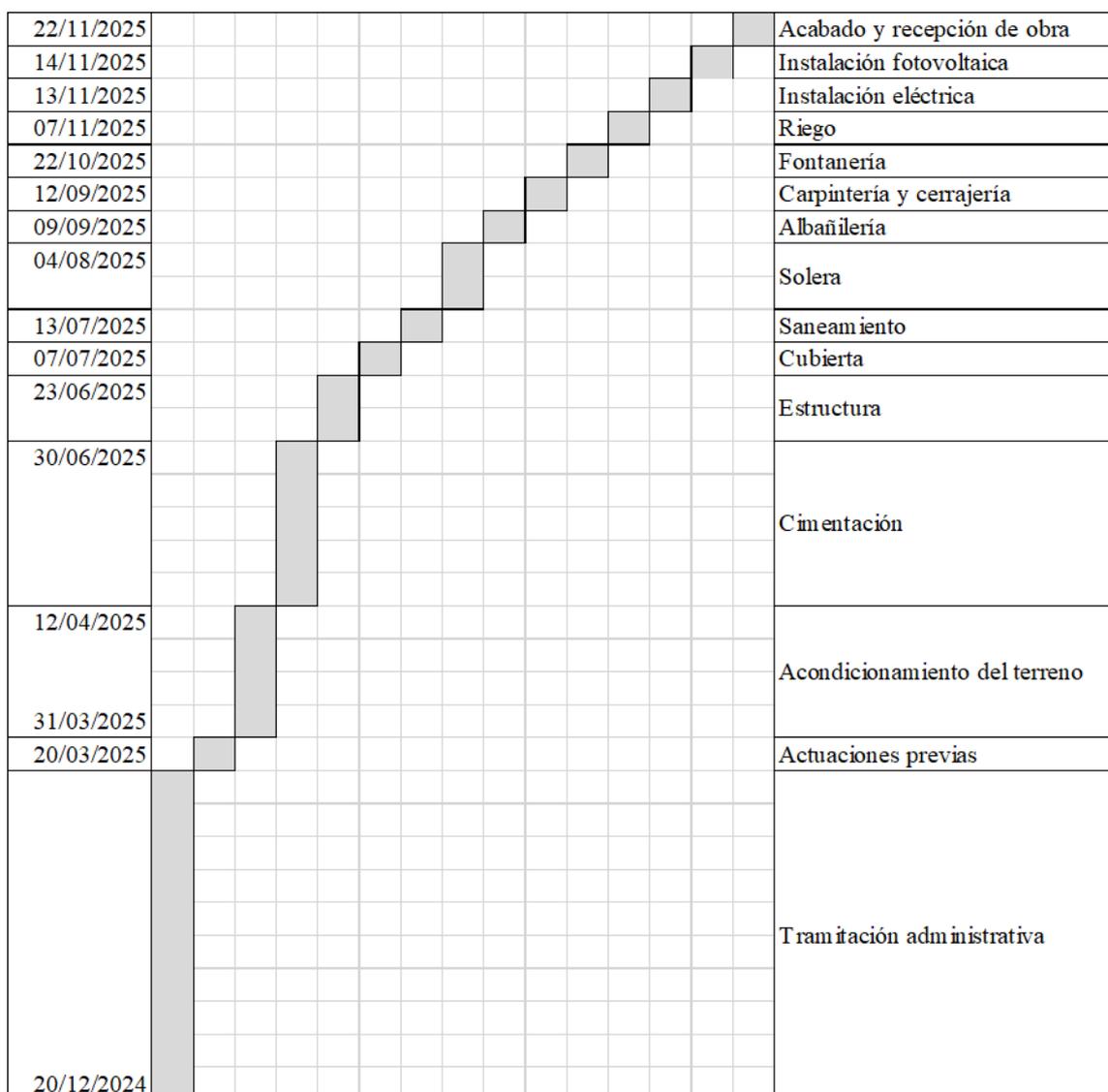


Figura 6. Diagrama de Gantt para la planificación de las obras. Fuente. Elaboración propia.

## 11. Ficha urbanística

La ficha urbanística del municipio de Cantalejo para la construcción de edificios agro ganadero, se muestra en la tabla 7.

*Tabla 7. Ficha urbanística del municipio de Cantalejo (Segovia). Fuente Ayuntamiento de Cantalejo.*

Normativa vigente	Normas subsidiarias de Planeamiento Municipal de Cantalejo Normas subsidiarias y complementarias de ámbito provincial de Segovia Ley 5/1999, de 8 de abril, de urbanismos de Castilla y León		
Clasificación del suelo	Suelo rústico (no urbanizable)		
<b>CONDICIONES</b>	<b>EN NORMATIVA</b>	<b>EN PROYECTO</b>	<b>CUMPLE</b>
Uso del suelo	Vivero	Vivero	Sí
Superficie disponible	-	50135 m <sup>2</sup>	Sí
Superficie máxima ocupación	50%	%	Sí
Edificabilidad	-	-	Sí
Pte. Cubierta	40%	20%	Sí
Nº de plantas /rasante	1	1	Sí
Altura a cumbre y a cornisa	12,00/7,50 m	5,83/4m	Sí
Retranqueo linderos	4,50 m (a ejes)	5	Sí
Retranqueos a caminos	4,5 (a ejes)	5	Sí
Ordenación de los cierres	-	Cierre perimetral	Sí
Distancia a suelo urbano	1000	1200	Sí

## 12. Estudio de seguridad y salud

El Estudio de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

El estudio contempla las características del proyecto y en función de estas, se identifican los distintos tipos de riesgos laborales, así como los medios necesarios y normas aplicables para prevenir accidentes.

Por otro lado, incluye un pliego de condiciones en el que se establecen los requisitos legales en materia de seguridad y salud. En este apartado también se incluyen las

responsabilidades en materia de seguridad y salud que corresponden a cada miembro que intervenga en el proyecto.

De forma complementaria a estos documentos, se deben facilitar una serie de planos que detallen las medidas preventivas y las características técnicas de los materiales de seguridad empleados.

Finalmente, dos documentos que son las mediciones y presupuesto que pretenden cuantificar las unidades de los materiales y su precio respectivamente. El presupuesto se divide en sistemas de protección colectiva (2.355,58€), formación del personal (118,18€), equipos de protección individual (1.643,47€), medicina y primeros auxilios (148,43€), instalaciones provisionales (8.808,29€) y señalización (382,50€). A estos capítulos, se añade un 13% de gastos generales y un 6% de beneficio industrial, ascendiendo el presupuesto del estudio sin IVA A 16.013,18€.

### **13. Evaluación de Impacto Ambiental**

En el Anejo XI, se detallan aquellos aspectos con mayor relevancia, acerca de posibles cambios ocasionados a la hora de producir planta, tanto en el medio ambiente como en el ámbito socioeconómico y territorial. Dando especial importancia a aquellos cambios que perjudiquen o comprometan la riqueza y calidad del entorno tal y como se encuentra en la actualidad. Para ello, se analiza la capacidad de acogida del territorio y los riesgos ambientales de la sobreexplotación de acuíferos y la contaminación de los suelos y de las aguas por un mal uso de los fertilizantes, para finalmente concluir con la evaluación ambiental, junto a las medidas correctoras y vigilancia que permiten la actividad.

### **14. Plan de control de calidad**

En el Anejo XIV de “Plan de control de calidad” se identifican las marcas de calidad, que avalan las propiedades de los diferentes materiales empleados en la construcción.

Posteriormente, se enuncia el contenido documental que deben incluir los proyectos para demostrar la ejecución del plan de control de calidad, según los artículos 6 y 7 del Código Técnico de la Edificación aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

## 15. Evaluación financiera

En el Anejo XV “Evaluación financiera”, se han tenido en cuenta varios indicadores que manifiestan la viabilidad económica del proyecto, que son el Valor Actual Neto (VAN), la relación beneficio/inversión (Q), el plazo de recuperación o pay-back y la Tasa Interna de Rendimiento (TIR).

Para la obtención del valor de dichos indicadores, se han determinado los siguientes factores:

- Pago de la inversión (K): resulta del presupuesto total considerando la deducción del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA), suponiendo un total de 1.228.193,28€.
- Vida de la inversión (n): la vida útil del proyecto se fija en 30 años.
- Rendimientos (Rj): flujos de caja: como diferencia entre los cobros y los pagos generados por el proyecto en un año concreto, incluyendo tanto los ordinarios como los extraordinarios.

El siguiente paso de la evaluación financiera es cuantificar los pagos y los cobros. Los pagos ordinarios anuales, ascienden a 467.692,6 € incluyendo la semilla, sustrato, envases, fertilizantes, seguros, mantenimientos, electricidad, agua, mano de obra, combustible y lubricantes

Los pagos extraordinarios en la vida útil del proyecto ascienden a 40.564,84 €.

Los cobros ordinarios ascienden a 691.473,6€/año,

Los cobros extraordinarios se dividen en cobros por valor residual de las instalaciones y equipos (4.056,48€) y cobro por el valor final del proyecto (316.708,44€).

El flujo inicial sin proyecto de la parcela destinada al cultivo de cereales en secano asciende a 867,25€.

Otro factor a tener en cuenta son las tasas, que para la realización del estudio se ha realizado un promedio anual entre los años 2002 y 2023, siendo la tasa de inflación del 2,3%, las tasas de aumento de los precios percibidos y pagados de un 3,41% y la tasa de actualización del 4,37%, considerando esta última del 7% para la realización del estudio.

Finalmente se han realizado 2 supuestos que se describen a continuación, junto con sus resultados en la tabla 8.

*Tabla 8. Resumen de los indicadores de rentabilidad. Fuente. Elaboración propia.*

Supuesto	Descripción	Indicador	Resultado
Supuesto 1	Financiación propia por parte del promotor.	TIR	7,4%
		VAN	251.348,75€
		Q	0,20
		Recuperación	25 años
Supuesto 2	Financiación bancaria del 40% del pago inicial considerando las ayudas de la PAC, un interés bancario del 2% y un plazo de devolución de 15 años.	TIR	8,37%
		VAN	442.645,70€
		Q	0,60
		Recuperación	21 años

Los resultados de la evaluación financiera obligan a informar al promotor que la TIR, en todos los escenarios analizados, no supera el 10%, lo que sugiere que la rentabilidad del proyecto es moderada. Además, el plazo de recuperación, en el mejor de los casos, es superior a 21 años, junto con la significativa inversión requerida y la posibilidad de no ser rentable el proyecto en alguna de las situaciones estudiadas, puede llevar al promotor a reconsiderar la ejecución del proyecto debido al riesgo inherente y la posible falta de atractivo financiero.

## 16. Resumen del presupuesto

El presupuesto se detalla en el Documento V “Presupuestos” y su resumen es el siguiente:

### Resumen del presupuesto

Capítulo	Importe	%
Capítulo 1 Acondicionamiento del terreno.....	51.658,55	5,13
Capítulo 2 Cimentación.....	11.603,98	1,15
Capítulo 3 Estructura.....	25.000,03	2,48
Capítulo 4 Cubierta.....	57.055,74	5,67
Capítulo 5 Saneamiento.....	7.289,06	0,72
Capítulo 6 Solera.....	109.972,46	10,92
Capítulo 7 Albañilería.....	28.492,78	2,83
Capítulo 8 Suelos.....	5.514,20	0,55
Capítulo 9 Carpintería y cerrajería.....	32.377,77	3,22
Capítulo 10 Fontanería.....	18.405,79	1,83
Capítulo 11 Riego y fertirriego.....	118.277,34	11,75
Capítulo 12 Instalación eléctrica.....	17.643,88	1,75
Capítulo 13 Fotovoltaica.....	28.736,64	2,85
Capítulo 14 Equipo de producción.....	472.205,10	46,91
Capítulo 15 Gestión de residuos.....	959,76	0,10
Capítulo 16 Estudio de Seguridad y Salud.....	16.013,18	1,59
Capítulo 17 Estudio geotécnico.....	1.934,59	0,19
Capítulo 18 Evaluación de impacto ambiental.....	1.534,95	0,15
Capítulo 20 Control de calidad y ensayos.....	2.040,00	0,20
Capítulo 20.1 Conjunto de pruebas y ensayos.....	2.040,00	0,20
Capítulo 20.1.1 Conjunto de pruebas y ensayos.....	2.040,00	0,20
<b>Presupuesto de ejecución material .....</b>	<b>1.006.715,80</b>	
13% de gastos generales.....	130.873,05	
6% de beneficio industrial.....	60.402,95	
Suma .....	1.197.991,80	
21% IVA.....	251.578,28	
<b>Presupuesto de ejecución por contrata .....</b>	<b>1.449.570,08</b>	
<b>Honorarios de Proyectista</b>		
Proyecto	1,00% sobre PEM	10.067,16
IVA	21% sobre honorarios de Proyecto	2.114,10
<b>Total honorarios de Proyecto</b>		<b>12.181,26</b>
Dirección de obra	1,00% sobre PEM	10.067,16
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra	2.114,10
<b>Total honorarios de Dirección de obra</b>		<b>12.181,26</b>
<b>Total honorarios de Proyectista</b>		<b>24.362,52</b>
<b>Honorarios de Dirección Facultativa</b>		
Dirección de obra	1,00% sobre PEM	10.067,16
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra	2.114,10
<b>Total honorarios de Dirección de obra</b>		<b>12.181,26</b>
<b>Total honorarios</b>		<b>36.543,78</b>
<b>Total presupuesto general</b>		<b>1.486.113,86</b>

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN CUATROCIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL CIENTO TRECE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

En Cantalejo (Segovia), Noviembre de 2024

A handwritten signature in black ink that reads "Pedro Moreno Miguelañez". The signature is written in a cursive style with a long horizontal stroke at the end.

Fdo: Pedro Moreno Miguelañez

Alumno de la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias (Palencia)

# ANEJO I. SITUACIÓN ACTUAL

## ÍNDICE DE LA SITUACIÓN ACTUAL

1.	Introducción .....	1
2.	Análisis de los operadores de planta a nivel nacional .....	1
2.1.	Análisis de los operadores por comunidad autónoma .....	1
2.1.1.	Número y tipo de operadores por comunidad autónoma.....	2
2.2.	Análisis de los operadores en la provincia de Segovia.....	3
2.2.1.	Análisis de los operadores y viveros dedicados a la producción de planta forestal.	4
3.	Análisis de las repoblaciones .....	4
3.1.	Repoblaciones en el territorio nacional .....	5
3.2.	Especies empleadas .....	6
4.	Ayudas asociadas a la actividad .....	7
4.1.	Vías de financiación e inversiones previstas .....	8

## **1. Introducción**

El estudio de la situación actual que acontece en el sector de la producción de planta para repoblación forestal, tiene importancia para identificar las fortalezas y debilidades que se pueden dar en la actividad.

A continuación, se recopilan una serie de datos acerca de los productores de planta, así como ciertos datos sobre las repoblaciones que se efectúan en el territorio y ayudas para tratar de identificar el destino de la planta producida y dar una mejor salida del producto al mercado.

## **2. Análisis de los operadores de planta a nivel nacional**

El Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación del Gobierno de España, elabora un Registro de Operadores Profesionales de Vegetales (ROPVEG).

En el registro se incluye diversa información sobre la localización de los puntos de producción, así como el grupo de vegetales al que pertenece la producción de planta y la clase del operador.

A partir de este registro, se elabora una síntesis en los siguientes epígrafes.

### **2.1. Análisis de los operadores por comunidad autónoma**

El número de operadores profesionales de vegetales registrados en el territorio nacional, asciende a 25.086 que se dedican a producir planta para cultivos agrícolas (cereales, oleaginosas, forrajes, frutales, hortícolas), micológicos, ornamentales y forestales. Cabe destacar que varios operadores pueden estar registrados en un mismo punto de producción.

### 2.1.1. Número y tipo de operadores por comunidad autónoma

A continuación, en la tabla 1 se desglosa el número y el tipo mayoritario de operadores (según su número), atendiendo a la comunidad autónoma a la que pertenecen.

*Tabla 1. Número y tipo de productores de planta para usos posteriores, desglosado por comunidades autónomas. Fuente de datos MAPA. Síntesis de elaboración propia.*

Comunidad autónoma	Nº de operadores	Tipo de producción mayoritaria
Andalucía	4945	Semillas hortícolas
Cataluña	719	Semillas hortícolas
Comunidad de Madrid	954	Plantas ornamentales
Comunidad Valenciana	4538	Ornamentales, vid y frutales de hueso
Galicia	1674	Frutales y hortícolas
Castilla y León	2820	Agrícolas y ornamentales
País Vasco	648	Forestales y ornamentales
Islas Canarias	368	Plantas ornamentales
Castilla-La Mancha	2898	Frutales y agrícolas
Aragón	1672	Frutales y madereras
Islas Baleares	1	Semillas hortícolas
Extremadura	894	Frutales
Principado de Asturias	696	Ornamentales
Comunidad Foral de Navarra	658	Agrícolas y ornamentales
Cantabria	218	Ornamentales y cítricos
La Rioja	623	Frutales y hortícolas
Región de Murcia	760	Frutales y hortícolas
Ceuta	0	-
Melilla	0	-
<b>TOTAL</b>	<b>25086</b>	

Como se puede ver en la tabla 1, la comunidad autónoma con un mayor número de registro de operadores de vegetales es Andalucía, seguida de la Comunidad Valenciana. En cuanto al tipo de producción, los operadores se centran en producir plantas destinadas a jardinería y a cultivos agrícolas tanto de cereales, frutales y hortícolas. Desde el punto de vista del número de operadores, la producción de planta para uso forestal pasa a un segundo plano.

## 2.2. Análisis de los operadores en la provincia de Segovia

Una vez realizado un análisis a nivel autonómico, es preciso realizar un análisis más detallado en la provincia de Segovia, lugar en donde se emplaza el proyecto de ejecución del vivero.

En la provincia hay registrados 229 operadores, de los cuales, 49 de ellos operan en 21 viveros distintos. A continuación, en la tabla 2, se desglosa el número de viveros según el tipo de vegetales que producen.

*Tabla 2. Número de viveros de la provincia de Segovia según el tipo de vegetales producidos. Fuente de datos MAPA. Síntesis de elaboración propia.*

Número de operadores	Tipo de producción
4	Forestales.
4	Otras forestales.
16	Frutos rojos.
12	Hortícolas menos semillas.
2	Ornamentales. Todas las especies ornamentales.
2	Otros frutales.
1	Frutales de hueso y pepita.
1	Otros frutales sin reglamento técnico. Especies de frutales no reglamentadas.
1	Aromáticas. Todas las especies aromáticas.
2	Ornamentales. Todas las especies ornamentales.
1	Cereales.
2	Semillas hortícolas.
1	Patata de siembra.
49	TOTAL

En la tabla 2, se puede ver que un gran número de operadores se dedican a la producción de frutos rojos y plantas hortícolas. Esto se debe a que en la provincia de Segovia destaca la Comarca del Carracillo, situada en plena Tierra de Pinares, en el Noroeste de la provincia, que se caracteriza por la alta producción de hortalizas dentro de los términos municipales de las localidades consideradas dentro de ella, que representa más de un 60% del total de la cosecha hortofrutícola de la provincia de Segovia.

Al igual que a nivel autonómico, el número de operadores que se dedican a la producción de planta destinada a uso forestal, pasan a un segundo plano.

### **2.2.1. Análisis de los operadores y viveros dedicados a la producción de planta forestal.**

En la provincia de Segovia existen 4 viveros dedicados a la producción de planta destinada a la repoblación forestal. Dos de ellos se emplazan en municipio de Puebla de Pedraza, mientras que los otros dos restantes se ubican en Cantalejo y Segovia respectivamente.

Los viveros de Puebla de Pedraza y Segovia se dedican exclusivamente a la producción de planta forestal. Sin embargo, el vivero de Cantalejo, además de producir planta forestal, también produce plantas ornamentales y hortícolas. Como este vivero es un competidor directo sobre el presente proyecto, se opta por contactar con el mismo y preguntar sobre los volúmenes de producción de planta forestal. La respuesta obtenida es que el objetivo principal del vivero en cuestión, es la producción de planta ornamental para autoabastecer a las sedes que posee la empresa en Valladolid y San Sebastián de los Reyes (Madrid) que se dedican a la formalización y cuidados de jardines tanto a particulares, como a entidades públicas. No obstante, también indicaron que suelen suministrar pequeñas cantidades de planta para repoblación a la Junta de Castilla y León.

Este panorama puede beneficiar o perjudicar a nuestra actividad. En el mejor de los casos nuestro vivero puede servir de comodín al vivero presente en el municipio para satisfacer la demanda de planta destinada a la repoblación, ya que dicho vivero tiene una gran visibilidad en el mercado de producción de planta. En el peor de los casos, la presencia de un nuevo vivero en el municipio puede incentivar una ampliación para producir más planta destinada a la repoblación, perjudicando así a nuestra actividad económica. Esta circunstancia se debe poner en conocimiento al promotor para reconsiderar la ejecución o no del proyecto.

## **3. Análisis de las repoblaciones**

El principal destino de la planta producida en el presente proyecto de ejecución, es la repoblación forestal. Por este motivo, resulta apropiado realizar un pequeño análisis sobre

las repoblaciones que se llevan a cabo en el territorio, según los datos proporcionados por el anuario de estadística forestal para el año 2021.

### 3.1. Repoblaciones en el territorio nacional

Las repoblaciones forestales pueden ser de tres tipos (protectoras, productoras o reforestación de tierras agrarias). A continuación, en la tabla 3 se muestra la superficie repoblada según su tipo y según la comunidad autónoma.

*Tabla 3. Superficie repoblada por comunidad autónoma en el año 2021. Fuente. Anuario de estadística forestal 2021.*

Comunidad Autónoma	Protectoras (ha)	Productoras (ha)	Total (ha)	Forestación de tierras agrícolas (ha)	Superficie total repoblada por CC.AA. (ha)	Superficie de reposición de marras (ha)
Andalucía	893	0	893	0	893	0
Aragón	141,79	0	141,79	0	141,79	6,56
Canarias	104,26	0	104,26	0	104,26	17
Cantabria	81,41	35,11	116,52	0	116,52	0
Castilla La Mancha	81,41	35,11	116,52	0	116,52	0
Castilla y León	1355,92	563,95	1919,87	1646,88	3566,75	3256,05
Cataluña	0	156,07	156,07	0	156,07	0
Comunidad de Madrid	242,09	4,36	246,45	0	246,45	55,53
Comunidad Foral de Navarra	2,43	102,17	104,6	0	104,6	0
Comunidad Valenciana	215,81	0	215,81	0	215,81	0
Extremadura	915,8	0	915,8	0	915,8	1394,44
Galicia	0	2351	2351	0	2351	0
Islas Baleares	0	0	0	0	0	0
La Rioja	141,5	6,01	147,51	112,61	260,12	42,76
País Vasco	330,92	3149,28	3480,2	1,71	3481,91	755,37
Principado de Asturias	178,04	1886,43	2064,47	1151,55	3216,02	579,62
Región de Murcia	0,78	0	0,78	0	0,78	0
<b>TOTAL</b>	<b>4685,16</b>	<b>8289,49</b>	<b>12974,65</b>	<b>2912,75</b>	<b>15887,4</b>	<b>6107,33</b>

Las comunidades autónomas que presentan una mayor superficie destinada a la repoblación protectora, productora y forestación de tierras agrícolas, son respectivamente, Castilla y León y País Vasco.

En el cómputo nacional, las repoblaciones protectoras suponen el 29% del total, mientras que las repoblaciones productoras y forestaciones suponen el 52% y el 18% respectivamente. Por otro lado, cabe destacar que la reposición de marras de las repoblaciones realizadas en el año 2021, ascienden a 6.107 ha, lo que supone un 38% del total.

En las repoblaciones a nivel provincial, destacan la provincia de Asturias, con más de 3.000 ha, seguida de Bizkaia y Ourense, con más de 1.500 ha repobladas en cada una, Finalmente, en Gipuzkoa y Burgos también se repoblaron más de 1.000 ha. En 14 provincias no hubo repoblaciones en 2021.

Por otra parte, el 77% de la superficie de repoblaciones protectoras de 2021 se realizó sobre superficie pública, en concreto más de la cuarta parte en Montes de Utilidad Pública de entidades locales. En el caso de las repoblaciones productoras el 90% se realizó en propiedad privada, la gran mayoría sin consorcio. El 10% restante se realizó principalmente en propiedad pública de entidades locales. Respecto a las Forestaciones de Tierras Agrarias, aproximadamente el 50% de las mismas se realizaron en propiedad privada y la otra mitad en superficies pertenecientes a entidades locales.

### **3.2. Especies empleadas**

Las especies empleadas según el objetivo que se persigue en la repoblación se muestran a continuación, en la tabla 4.

Tabla 4. Especie más empleada por superficie para la repoblación según su tipo.  
Fuente. Anuario de estadística forestal 2021.

Tipo de repoblación	Especies más representativa según su superficie
Protectora	Mezcla de coníferas y frondosas ( <i>Pinus halepensis</i> , <i>Juniperus thurifera</i> , <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Pinus pinaster</i> ...)
Productora	<i>Pinus pinaster</i>
Reforestación agrícola	<i>Pinus pinaster</i>

De acuerdo con la tabla 4, se dará prioridad a la producción de dichas especies con el objetivo de dar una mejor salida del producto al mercado.

#### 4. Ayudas asociadas a la actividad

Las ayudas y los fondos monetarios proporcionados por entidades públicas, pueden suponer que el proyecto sea rentable o no. Por ello, se recopila a continuación, diversa información acerca de las vías disponibles para obtener ciertas remuneraciones que puede recibir el promotor, tras implementar o colaborar con ciertas entidades.

El Plan Forestal Español (PFE) 2022-2032 aprobado por el Consejo de Ministros del Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico el 20 de diciembre de 2022, proporciona una serie de ejes, líneas de actuación y medidas con el objetivo de definir el Modelo de Gobernanza para el desarrollo y ejercicio de la gestión forestal sostenible, basado en tres pilares (marco legal, marco institucional y administrativo y marco instrumental), y su articulación en el de una forma escalonada desde el ámbito nacional y regional al local o a la escala operativa de monte, según los ámbitos competenciales de los diferentes niveles de organización y decisión.

El PFE contempla 5 ejes de actuación divididos en varias líneas de acción. En el presente proyecto se pretende implementar dos líneas de acción pertenecientes al cuarto eje del PFE (“Desarrollo y mejora del conocimiento y la cultura forestal”), que son, en

primer lugar, la investigación forestal desde un punto de vista del desarrollo, innovación, transferencia tecnológica y emprendimiento y en segundo lugar, el desarrollo de una estrategia de divulgación y comunicación forestal. A su vez, cada línea de acción tiene en cuenta 13 medidas. Las medidas previstas para implementar en el proyecto una vez iniciada la actividad económica son:

- Impulso de la figura de los Proyectos Singulares y Estratégicos (PSE) de larga duración en temas forestales en el marco de los Planes nacionales de I+D+i para potenciar la integración de agentes científicos y tecnológicos del sector público y privado e impulsar la transferencia de tecnología.
- Divulgación en plataformas digitales de la sostenibilidad de los trabajos, actividades del vivero.
- Utilización de redes sociales (Instagram, Twitter) para la difusión de mensajes y contenidos sobre temática forestal.

#### **4.1. Vías de financiación e inversiones previstas**

Una vez cumplidos los objetivos de las medidas establecidas por las líneas de acción, existen diversos organismos que financian la causa, siendo estos:

- Líneas presupuestarias de la Administración General del Estado (MITECO, MEFP, MAPA) y las CC. AA.
- Fondos europeos (FEADER). Programas de Desarrollo Rural.
- Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (2021-2026).
- Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.
- Plan de Acción de la Red Rural Nacional post 2020 (PARRN).

Cabe destacar, que la Administración General del Estado colabora en la causa con una inversión de 10 millones de euros.



# ANEJO II. CONDICIONANTES

## ÍNDICE DE LOS CONDICIONANTES

1.	Condicionantes del promotor .....	1
1.1.	Localización del proyecto .....	2
1.2.	Infraestructuras e instalaciones .....	2
2.	Estudio climático.....	2
2.1.	Elección del observatorio .....	3
2.2.	Elementos climáticos térmicos.....	5
2.2.1.	Cuadro resumen de temperaturas .....	5
2.2.2.	Régimen de heladas.....	7
2.3.	Elementos climáticos hídricos.....	10
2.3.1.	Estudio del año tipo de precipitaciones .....	10
2.3.2.	Estudio de la dispersión de las precipitaciones .....	11
2.3.3.	Evolución de las precipitaciones .....	13
2.3.4.	Histograma de precipitaciones .....	13
2.3.5.	Precipitaciones máximas en 24 horas.....	14
2.4.	Diagramas climáticos .....	15
2.4.1.	Diagrama ombrotérmico de Gaussen .....	15
2.4.2.	Diagrama de termohietas.....	15
2.5.	Otros elementos climáticos .....	16
2.5.1.	Cuadro resumen de elementos secundarios.....	16
2.5.2.	Vientos .....	17
2.6.	Factores climáticos.....	19
2.6.1.	Continentalidad .....	19
2.6.2.	Radiación.....	19
3.	Estudio del agua .....	20
3.1.	Condiciones de calidad exigibles .....	21
3.2.	Análisis de agua .....	22
4.	Condicionantes socioeconómicos .....	23
4.1.	Demografía.....	23
4.1.1.	Evolución y estructura de la población .....	23
4.2.	Actividad económica.....	25

5. Condicionantes legales.....	25
5.1. Normativa urbanística .....	26
5.1.1. Normativa urbanística a nivel estatal .....	26
5.1.2. Normativa urbanística a nivel autonómico.....	26
5.1.3. Normativa urbanística local.....	27
5.2. Normativa sobre construcciones e instalaciones .....	27
5.3. Normativa sobre seguridad y salud en el trabajo .....	28
5.4. Normativa sobre la producción de planta.....	29
5.5. Legislación medioambiental .....	30

## 1. Condicionantes del promotor

Los condicionantes impuestos por el promotor tienen una gran trascendencia en el desarrollo de las obras y por supuesto en la redacción del proyecto. La idea que transmite el promotor al proyectista es poner en marcha un vivero para la producción de planta destinada, exclusivamente, a la repoblación de los montes de la región. Este aspecto está directamente relacionado con las especies a producir. Además, se solicita que en el vivero se produzca una cierta cantidad de planta micorrizada para facilitar la adaptación al terreno de la repoblación.

Por otro lado, el promotor solicita que se tenga en cuenta el panorama laboral a nivel local, caracterizado por una falta de mano de obra, no solo en el sector que nos compete sino en los demás sectores. De modo que el vivero debe contar con un alto grado de tecnificación y automatismo para suplir en cierta medida las carencias de la mano de obra. No obstante, ciertas fases del proceso productivo, requieren gran capital humano y por ello se debe contemplar esta circunstancia.

En relación con este aspecto, el promotor impone que la edad de la planta a producir no sea superior a 2 años, con el objetivo de evitar el trasplante a unos recipientes de mayor volumen cuando las plantas crezcan, reduciendo así la mano de obra.

El promotor exige que el envase en el cuál se va a producir la planta, permita un alto grado de mecanización. Del mismo modo, ordena que los tratamientos necesarios para obtener plantas de calidad se lleven a cabo de la forma más automatizada posible.

Otro de los aspectos mencionados es el grado de seguridad ambiental que debe presentar el desarrollo de la actividad. Es decir, gestionar los residuos y los recursos naturales con el fin de lograr un desarrollo sostenible y garantizar la calidad de dichos recursos para las generaciones futuras.

### **1.1. Localización del proyecto**

El condicionante principal y de mayor relevancia es el emplazamiento de la actividad. El promotor ordena que se ubique en el polígono 6, parcela 34 del municipio de Cantalejo (Segovia) cuya superficie asciende a 5,0135 ha catalogadas como suelo rústico y uso actual destinado a tierras arables. Además, la pendiente de la parcela no supone un problema a la hora del diseño ya que es inferior al 0,8%. Esta parcela se sitúa en el extremo oeste del municipio colindando con el municipio de Sebúlcor.

Por otro lado, la parcela se encuentra fuera de áreas protegidas y cumple con la normativa urbanística y con las disposiciones del Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.

### **1.2. Infraestructuras e instalaciones**

Tomando como base el grado de automatización exigido por el promotor, las infraestructuras y las instalaciones deben estar orientadas hacia una producción eficiente e implementar los nuevos avances tecnológicos referidos a los automatismos presentes en el mercado, así como unos materiales que cumplan los estándares de calidad exigidos por la normativa vigente.

El promotor indica que las infraestructuras estén provistas de aquellas instalaciones que permitan realizar las labores de riego, fertilización y tratamientos de la forma más automatizada posible.

## **2. Estudio climático**

El estudio climático juega un papel determinante para la toma de decisiones de varios aspectos de gran relevancia en el proyecto, relacionados con el proceso productivo y las instalaciones. Entre dichas decisiones destacan las medidas necesarias de protección de las plantas frente a las inclemencias meteorológicas, el cálculo de las acciones variables

que actúan sobre la estructura, el abastecimiento de agua, instalaciones de saneamiento, etc.

## 2.1. Elección del observatorio

En el término municipal de Cantalejo no existe ninguna estación meteorológica perteneciente a la AEMET u a otra identidad, por lo que se debe recurrir a observatorios circundantes al municipio. De los observatorios que proporcionan datos pluviométricos y termométricos simultáneamente son los observatorios de San Miguel de Bernuy, La Rades y Segovia.

El siguiente paso es tener en cuenta la proximidad al municipio y la presencia o ausencia de cadenas montañosas u obstáculos del relieve que influyan directamente sobre el observatorio. En este caso, la toma de datos sería incorrecta ya que las mediciones no representarían el clima del municipio. Por este motivo, se descartan los observatorios de La Rades por el relieve de la zona caracterizado por hondonadas y una mayor altitud. Situación muy similar con el observatorio de Segovia capital que se encuentra bajo la influencia del Sistema Central y además se ubica a mayor altitud.

Finalmente se opta por elegir la estación térmica y pluviométrica del municipio de San Miguel por afinidad en cuanto a altitud, distancia y relieve de ambos municipios. A continuación, en la tabla 1 se muestran los datos del observatorio seleccionado.

*Tabla 1. Datos del observatorio meteorológico. Fuente AEMET.*

Nombre del observatorio	San Miguel de Bernuy	
Indicativo climatológico	2162	
Provincia	Segovia	
Tipo de Observatorio	Termopluviométrico	
Latitud	412351	
Longitud	357162	
Altitud (m)	839	
Periodo de observaciones disponibles	Pluviométricos 1943-2015	Termométricos 1987-2015
Periodo de observaciones utilizadas	Pluviométricos 1984-2014	Termométricos 1999-2014

Por otra parte, el promotor solicita la implementación de energías limpias, siendo la opción más socorrida en la actualidad la instalación de placas solares, ya que no suponen un gran coste y aportan energía adicional al vivero. La estación más cercana que recopila este tipo de datos corresponde a la estación de Gomezserracín en la provincia de Segovia. A continuación, en la tabla 2, se muestra información acerca del observatorio.

*Tabla 2. Datos del observatorio de insolación. Fuente Inforiego.*

Nombre del observatorio	Gomezserracín
Indicativo climatológico	SG01
Provincia	Segovia
Tipo de Observatorio	Completo
Latitud	4573234
Longitud	391425
Altitud (m)	803
Periodo de observaciones disponibles	Desconocido
Periodo de observaciones utilizadas	2009-2024

Para estudios climáticos podemos considerar como válido utilizar, como mínimo, series termométricas y de insolación de 15 años y pluviométricas de 30 años.

Finalmente resulta necesario mostrar algunos datos de la parcela que demuestran la afinidad por los observatorios previamente elegidos. Estos datos se encuentran en la tabla

3

Tabla 3. Comparación de los datos de la parcela objeto de estudio frente a los observatorios elegidos. Fuente. Elaboración propia.

	Parcela	Observatorio AEMET (San Miguel de Bernuy)	Observatorio inforiego (Gomezserracín)
Término municipal	Cantalejo	San Miguel de Bernuy	Gomezserracín
Provincia	Segovia	Segovia	Segovia
Latitud	4569296	4123512	4573234
Longitud	423837	357162	391425
Altitud	960	839	803
Distancia al núcleo urbano del municipio de la parcela (km)	2	16	48

## 2.2. Elementos climáticos térmicos

El estudio de las temperaturas de la zona tiene importancia a la hora de seleccionar las especies de plantas que mejor se adapten a las condiciones del terreno o la necesidad de implementar medidas de protección para obtener un producto de calidad.

Para el estudio de elementos climáticos térmicos se contempla un periodo de 15 años, comprendido entre el año 1999 y el año 2014.

### 2.2.1. Cuadro resumen de temperaturas

La mejor forma de caracterizar las temperaturas de un lugar consiste en plasmar en un cuadro resumen las siguientes variables:

- Ta: temperatura máxima absoluta de la serie.
- T'a: temperatura media de las máximas absolutas.
- T: temperatura media de las máximas diarias.
- tm: temperatura media mensual.

- t: temperatura media de las mínimas diarias.
- t'a: temperatura media de las mínimas absolutas.
- ta: temperatura mínima absoluta de la serie.

A continuación, en la tabla 4, se refleja el resumen de temperaturas por meses de un periodo de 15 años para el municipio de San Miguel de Bernuy que resulta representativo para la zona de estudio.

*Tabla 4. Cuadro resumen de temperaturas, por meses (°C). Fuente. Datos AEMET, elaboración propia.*

°C	E	F	MR	AB	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D
Ta	17,8	20,2	24,2	28,6	35,2	38,0	39,4	39,4	36,5	29,0	21,8	16,0
Tá	13,9	16,7	21,6	25,0	30,4	35,3	37,1	36,6	32,2	25,7	18,8	13,8
T	8,1	10,4	14,4	17,0	21,6	27,9	30,7	30,4	25,6	18,9	11,6	8,4
tm	2,7	3,6	6,9	9,4	13,2	18,2	20,3	19,9	16,1	11,3	5,8	2,8
t	-2,6	-3,2	-0,7	1,8	4,8	8,5	9,8	9,5	6,5	3,6	-0,1	-2,9
tá	-18,6	-12,5	-12,4	-6,4	-5,5	-0,5	1,6	1,0	-4,2	-8,8	-14,2	-16,4
ta	-10,6	-9,1	-7,4	-4,1	-1,6	2,4	4,1	3,7	-0,5	-4,1	-7,5	-10,8

Del mismo modo, en la tabla 5, se representa el resumen de temperaturas pero agrupado por estaciones.

*Tabla 5. Cuadro resumen de temperaturas, por estaciones y anual (°C). Fuente. Datos AEMET, elaboración propia.*

°C	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
Ta	29,3	38,9	29,1	18,0	38,9
Tà	25,7	36,3	25,6	14,8	25,6
T	17,7	29,7	18,7	8,9	18,7
tm	9,8	19,5	11,0	3,0	10,8
t	2,0	9,3	3,3	-2,9	2,9
tà	-8,1	0,7	-9,1	-15,8	-8,1
ta	-4,4	3,4	-4,0	-10,2	-10,2

Finalmente, resulta útil observar la evolución de la temperatura media anual de los años en la zona de estudio (ver Figura 1).

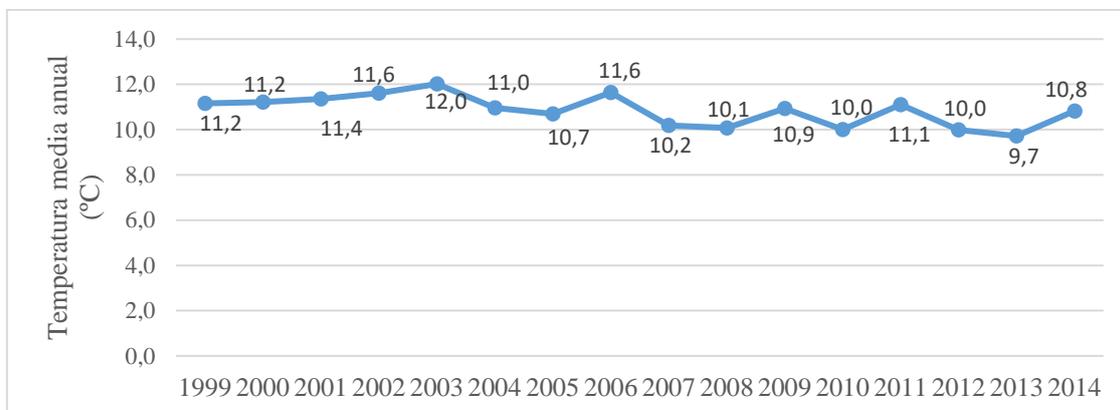


Figura 1. Evolución de la temperatura media anual (tm) en grados centígrados.

Con los datos facilitados en este epígrafe se puede concluir que la zona de estudio, en lo que respecta a temperatura, se caracteriza por tener inviernos fríos, veranos calurosos y primaveras y otoños templados, característicos de clima mediterráneo. Además cabe recalcar, que las temperaturas pueden alcanzar valores extremos tanto en invierno como en verano, con temperaturas de  $-18,6\text{ °C}$  y  $39,4\text{ °C}$  respectivamente, lo que evidencia la gran amplitud térmica anual de la zona.

### 2.2.2. Régimen de heladas

El estudio del régimen de heladas nos permite clasificar las diferentes épocas del año según el mayor o menor riesgo de que estas se produzcan. Se puede determinar el régimen de heladas mediante estimaciones directas e indirectas. Los datos que aparecen a lo largo del epígrafe, han sido proporcionados por la AEMET.

Las estimaciones directas del régimen de heladas se establecen en base a las siguientes cuestiones:

- Fecha más temprana de la primera helada: fecha en la que la primera helada se produjo antes → 2 de septiembre de 2012.

- Fecha más tardía de la primera helada: fecha en que la primera helada se produjo más tarde → 27 de septiembre de 2010.
- Fecha más temprana de última helada: fecha en que la última helada se produjo antes → 6 de mayo de 2001.
- Fecha más tardía de última helada: fecha en que la última helada se produjo más tarde → 2 de junio de 2014.
- Fecha media de la primera helada: con todas las fechas de primera helada de la serie, calculamos la fecha media en la que se produce → 5 de octubre.
- Fecha media de última helada: igual que el apartado anterior con las fechas de la última helada → 18 de mayo.
- Mínima absoluta alcanzada y fecha: de toda la serie se indica la mínima absoluta registrada, y el día /mes/año en que se produjo → -18,5°C en 8 de enero de 2009.
- Periodo medio de heladas: desde la fecha media de la 1ª helada a la media de la última helada → 5 de octubre al 8 de mayo.
- El periodo máximo de heladas: desde la primera helada más temprana a la última más tardía → 2 de septiembre al 2 de junio.
- El periodo mínimo de heladas: desde la primera helada más tardía a la última más temprana → 27 de septiembre al 6 de mayo.

El aspecto más relevante de las heladas con respecto a la producción de planta son las medias de las mínimas absolutas y las mínimas absolutas ( $t_a$  y  $t_a$  respectivamente) que se muestran en la tabla 4 desglosadas por meses.

Otra forma de determinar el régimen de heladas es mediante estimaciones indirectas que se emplean cuando no se dispone de datos directos de heladas. Los más utilizados son los modelos propuestos por Emberger y por Papadakis. Como en este caso el observatorio elegido dispone de datos directos de heladas, solo se contempla el método de Papadakis con el fin de evitar ser redundante.

Según el método de las estaciones libres de heladas propuesto por Papadakis, se divide el año en tres estaciones:

- EMLH Estación Media Libre de Heladas  $t'a > 0^{\circ} C$ .
- EDLH Estación Disponible Libre de Heladas  $t'a > 2^{\circ} C$ .
- EMLH Estación Mínima Libre de Heladas  $t'a > 7^{\circ} C P$ .

Para su determinación se utilizan las temperaturas medias de mínimas absolutas ( $t'a$ ). Se supone que éstas se producen primer día del mes cuando la marcha de las temperaturas es ascendente, y el último día del mes cuando disminuyen. Las fechas de comienzo y final de los diferentes intervalos se calculan por interpolación lineal. Papadakis opta por temperaturas más extremas que describirán mejor los sucesos de helada.

Dicho esto, a continuación en la tabla 6 se muestra el régimen de heladas según Papadakis.

*Tabla 6. Estaciones de helada según Papadakis. Fuente.Datos AEMET. Elabaoración propia.*

Acrónimo	Estación	Temperatura	Duración
EMLH	Estación Media Libre de Heladas	$t'a > 0^{\circ} C$	4 junio al 16 de septiembre
EDLH	Estación Disponible Libre de Heladas	$t'a > 2^{\circ} C$	5 junio al 27 de agosto
EmLH	Estación Mínima Libre de Heladas	$t'a > 7^{\circ} C$	-

## 2.3. Elementos climáticos hídricos

Las precipitaciones son de gran trascendencia en la configuración del medio natural. Su ritmo temporal y su distribución espacial condicionan el tipo de especies que se desarrollan en la región.

Este aspecto tendrá una gran relación a la hora de producir el material vegetal, que teniendo en cuenta los condicionantes del promotor, serán aquellas especies que mejor se adapten a las condiciones tanto térmicas como hídricas de la zona.

En los siguientes epígrafes se detallan varios aspectos que caracterizan el régimen hídrico de la zona de estudio.

### 2.3.1. Estudio del año tipo de precipitaciones

Las precipitaciones mensuales y estacionales reflejan de manera directa los periodos de lluvia y de sequía a lo largo del año, así como su cuantía. A continuación en la tabla 7 y en la tabla 8, se reflejan las precipitaciones mensuales y las precipitaciones estacionales medias, respectivamente.

Tabla 7. Año tipo de precipitaciones mensuales. Fuente. Datos AEMET, elaboración propia

	E	F	MR	AB	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D
P media (mm)	46,8	34,2	34,3	54,8	59,1	33,1	17,9	16,3	30,1	61,6	54,8	47,0

Los meses en los que se registran mayor volumen de precipitaciones son mayo, noviembre y abril. Mientras que los meses de menor precipitación son agosto y julio.

*Tabla 8. Resumen de precipitaciones estacionales y anuales Fuente. Datos AEMET, elaboración propia*

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	P Anual (mm)
P media (mm)	148,2	67,3	146,5	127,9	489,9

En cuanto a las precipitaciones estacionales destacan la primavera y el otoño como las más lluviosas y el verano como la que menos. La precipitación media anual se sitúa por debajo de los 500 mm que es una cantidad baja de precipitaciones.

### 2.3.2. Estudio de la dispersión de las precipitaciones

En este apartado se pretende calcular la probabilidad de que las precipitaciones anuales o mensuales sean menores de un determinado valor y además clasificar los distintos años en función de su precipitación. Con el estudio de la dispersión, se asocian probabilidades de ocurrencia a precipitaciones de un determinado volumen de agua para los periodos mensuales según el cálculo de los quintiles. Los quintiles son los valores que dividen la muestra en cinco partes iguales. A continuación en la tabla 9 se recopilan los quintiles y precipitaciones mediana, media, mensuales y anuales en mm.

*Tabla 9. Cuadro resumen de Quintiles y precipitaciones medias, medianas, mensuales y anuales en mm. Datos AEMET, elaboración propia.*

	E	F	MR	AB	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D	P ANUAL (mm)
X	46,8	34,2	34,3	54,8	59,1	33,1	17,9	16,3	30,1	61,6	54,8	47,0	489,9
Q1	16,0	11,5	12,3	34,5	33,7	12,3	3,4	3,9	13,4	24,4	25,7	17,4	406,8
Q2	37,4	19,2	19,3	44,1	47,2	20,6	7,1	10,1	21,5	44,8	38,4	33,6	456,7
Q3	51,8	33,7	35,0	54,5	64,6	39,4	12,3	14,7	31,3	61,5	53,0	50,9	508,5
Q4	60,5	55,4	45,1	79,6	84,6	51,8	26,8	28,0	47,4	98,4	74,7	73,3	570,2
Pmediana	45,8	26,1	27,7	47,5	53,6	25,3	10,6	11,1	25,4	53,1	43,3	43,7	485,2

Por lo tanto la precipitación mediana se establece en 485,2 como se muestra en la tabla 9.

El último paso sería clasificar los años según la precipitación anual en base al criterio que se muestra en la tabla 10.

*Tabla 10. Criterio de calificación de los años según la precipitación anual.*

CALIFICACIÓN	QUINTIL
Muy secos	El total de lluvia es inferior al primer quintil
Secos	Entre el primero y el segundo quintil
Normales	Entre el segundo y el tercer quintil
Lluviosos	Entre el tercer y el cuarto quintil
Muy lluviosos	Sobrepasan el valor del cuarto quintil

En la tabla 11 se toma como referencia el criterio de calificación de la tabla 10 y los valores de los quintiles y precipitación de cada año de la serie, para determinar el tipo de año según la precipitación.

*Tabla 11. Cuadro resumen de calificación de los años según la precipitación anual. Fuente de datos AEMET.*

CALIFICACIÓN	QUINTIL	AÑOS
Muy secos	El total de lluvia es inferior al primer quintil	1990, 1991, 2004, 2005, 2009, 2011
Secos	Entre el primero y el segundo quintil	1986, 1988, 1992, 1994, 1998, 2004
Normales	Entre el segundo y el tercer quintil	1985, 1995, 1999, 2001, 2006, 2007
Lluviosos	Entre el tercer y el cuarto quintil	1989, 1993, 2000, 2002, 2008, 2010
Muy lluviosos	Sobrepasan el valor del cuarto quintil	1984, 1987, 1996, 1997, 2003, 2012

### 2.3.3. Evolución de las precipitaciones

La evolución de las precipitaciones se representa junto a los quintiles como aparece en la figura 2.

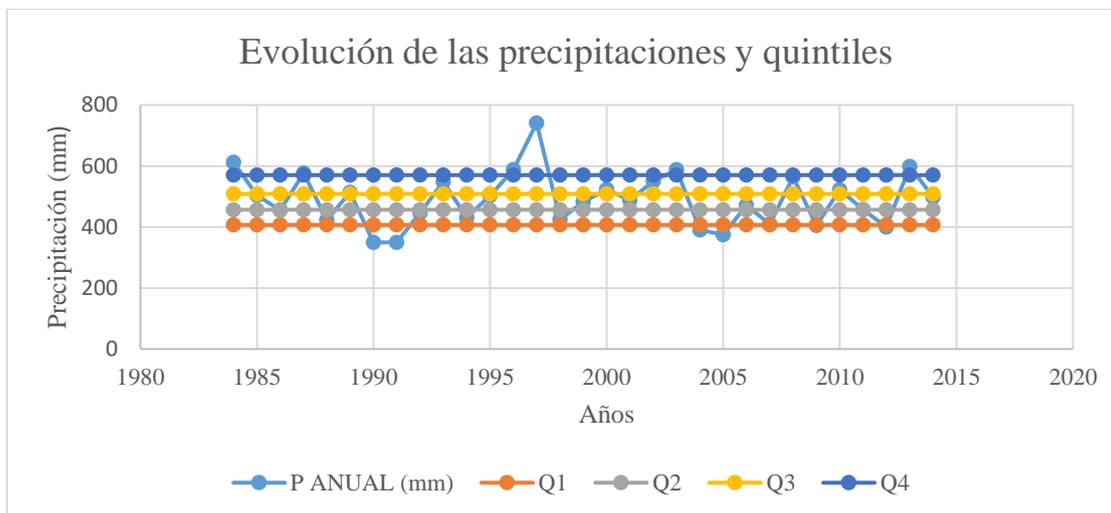


Figura 2. Evolución de las precipitaciones anuales en mm. Fuente de datos AEMET.

### 2.3.4. Histograma de precipitaciones

El histograma de precipitaciones es un tipo de gráfico que muestra la distribución de frecuencias de la precipitación en un área específica durante un período de tiempo determinado. Los histogramas de precipitaciones son útiles para comprender la variabilidad de las lluvias a lo largo del tiempo y visualizar patrones de lluvia, identificar eventos extremos. A continuación, en la figura 3 se muestra el histograma de precipitaciones.

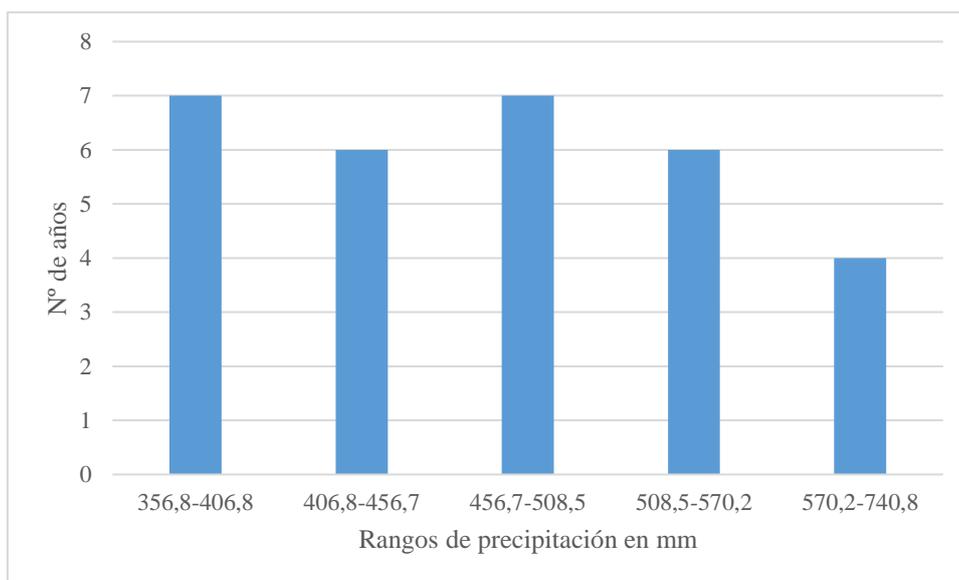


Figura 3. Histograma de precipitaciones. Fuente de datos AEMET.

En el histograma se puede observar que la frecuencia de años secos es superior a la frecuencia de años húmedos.

### 2.3.5. Precipitaciones máximas en 24 horas

Las precipitaciones máximas en 24 horas tienen importancia a la hora de dimensionar la evacuación de las aguas pluviales. A continuación, en la tabla 12 se recogen las precipitaciones máximas en 24 horas.

Tabla 12. Precipitaciones máximas en 24 horas, por meses, en mm. Fuente AEMET.

	E	F	MR	AB	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D
Max Pmax 24h (mm)	32,9	27,2	26,7	33,8	36,8	61	36,6	32,2	49,6	54,4	29	39,4
Media Pmax 24h (mm)	13,3	9,7	10,0	13,6	16,0	13,6	10,0	8,6	14,1	17,9	14,3	13,7
Frecuencia	2	1	0	3	4	4	2	1	4	5	3	3

Las precipitaciones máximas se suelen registrar en la entrada y salida del verano especialmente en los meses de septiembre, octubre, mayo y junio. La precipitación máxima en 24 horas de la serie se registró en junio de 1998 con una cuantía de 61 mm.

## 2.4. Diagramas climáticos

Para finalizar el estudio de los elementos climáticos hídricos resulta apropiado proporcionar el Diagrama ombrotérmico de Gausson y el diagrama de termohietas.

### 2.4.1. Diagrama ombrotérmico de Gausson

El diagrama ombrotérmico de Gausson (figura 4) representa los valores correspondientes a las temperaturas ( $t_m$ ) y las precipitaciones (P) medias mensuales en el eje de ordenadas, ajustándose dichos valores a una misma escala y en abscisas se colocan los meses del año.

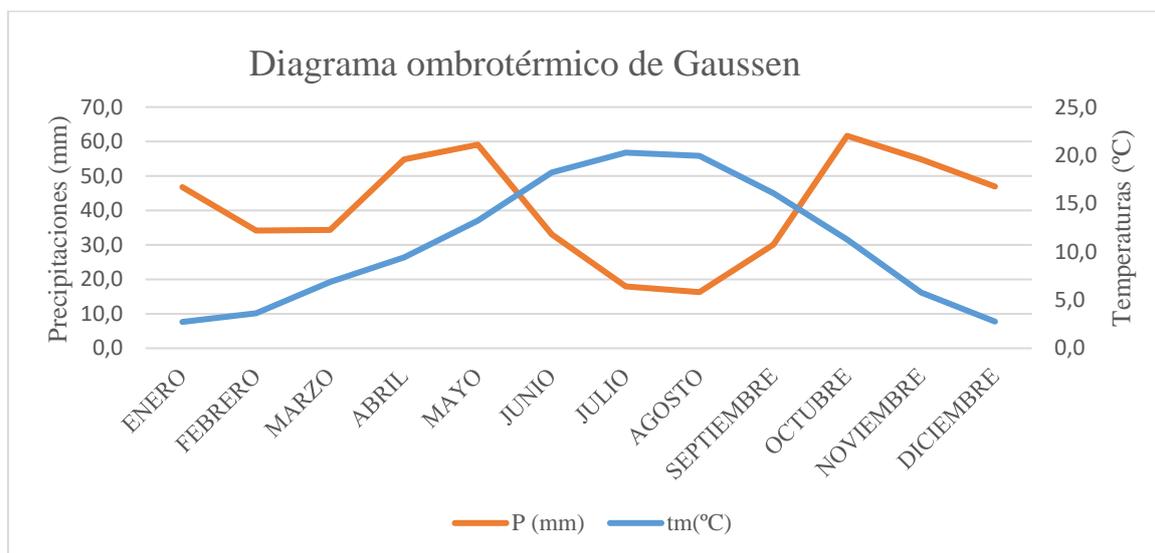


Figura 4. Diagrama ombrotérmico de Gausson. Fuente de datos AEMET.

### 2.4.2. Diagrama de termohietas

En la figura 5 se muestra el diagrama de termohietas en el que se representa la precipitación frente a la temperatura.

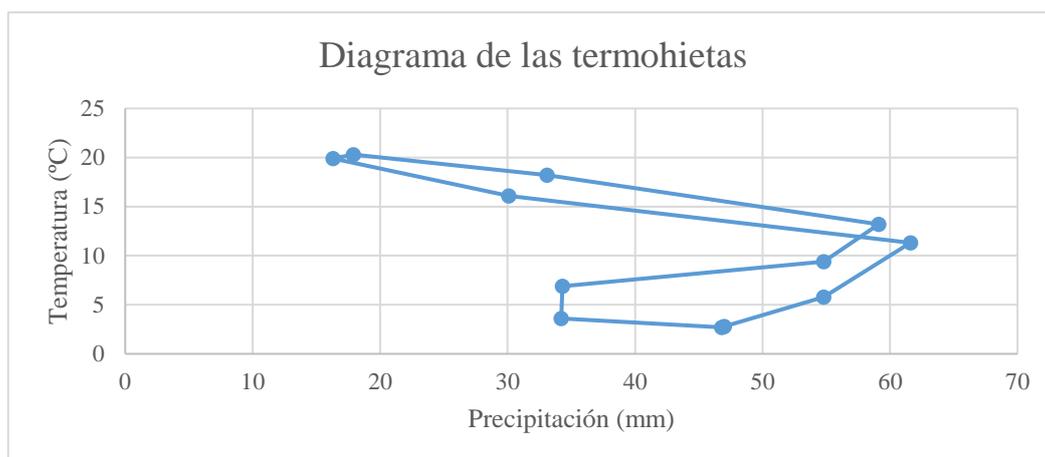


Figura 5. Diagrama de las termohietas. Fuente de datos AEMET.

Este diagrama muestra que en los meses de mayor temperatura las precipitaciones son escasas y viceversa, en los meses de menor temperatura las precipitaciones son más abundantes.

## 2.5. Otros elementos climáticos

Existen otros elementos climáticos de menor trascendencia para el proyecto como pueden ser los elementos secundarios climáticos y otros de mayor importancia como los vientos.

### 2.5.1. Cuadro resumen de elementos secundarios

En la tabla 13 se reflejan los elementos climáticos de menor trascendencia como pueden ser los días de lluvia, nieve, granizo, tormenta, niebla, rocío y escarcha.

*Tabla 13. Elementos climáticos secundarios expresados en días y desglosados por meses. Fuente datos AEMET.*

	E	F	MR	AB	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D	Anual
Días de lluvia	10	7	8	11	12	7	4	4	7	11	11	11	103
Días de nieve	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	7
Días de granizo	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Días de tormenta	0	0	0	1	3	4	3	3	2	1	0	0	17
Días de niebla	5	2	1	0	0	0	0	0	0	1	4	6	19
Días de rocío	3	2	5	10	14	13	7	8	12	12	5	3	94
Días de escarcha	16	16	15	7	2	0	0	0	1	6	12	16	91

### 2.5.2. Vientos

El estudio de los vientos tiene importancia a la hora de elegir la orientación de los invernaderos y los ramales porta aspersores del área exterior. A continuación en la tabla 14 se muestran diversos parámetros acerca de los vientos que se manifiestan en la zona de estudio.

Tabla 14. Frecuencia en porcentaje y cuantía en km/h de los vientos que caracterizan la zona. Fuente. Centro meteorológico territorial en Castilla y León. Observatorio de Segovia. Periodo 2009-2024.

Km/h	FRECUENCIA DEL VIENTO (%)				TOTAL (%)
	2-8	8-15	15-30	>30	
N	0,9	1,1	0	0	2
NNE	0,8	1,5	0,2	0	2,5
NE	0,7	1,7	1	0,1	3,5
ENE	2	2,7	0,6	0,1	5,4
E	4,7	5,4	0,4	0,1	10,6
ESE	2,1	2,7	0,8	0,5	6,1
SE	0,9	2,5	1,2	1	5,6
SSE	0,8	2,2	0,8	0,5	4,3
S	0,8	1,9	0,6	0,5	3,8
SSW	1	1,9	1,1	0,8	4,8
SW	1	2,8	1,8	1,1	6,7
WSW	1,4	4,1	2	1,1	8,6
W	1,7	4,2	1,9	1,9	9,7
WNW	1,8	5	2,4	1,1	10,2
NW	1,3	2,6	0,5	0,1	4,5
NNW	1,2	1,4	0	0	2,6
Calmas ( v < 2 km/h)					9,1
					100

Estos datos se representan de forma esquemática con la rosa de los vientos, como se puede ver en la figura 6.

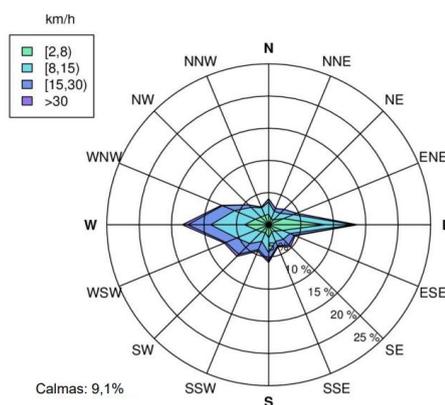


Figura 6. Rosa de los vientos de Segovia para el periodo 2009-2024. Fuente. Centro meteorológico territorial Castilla y León. Observatorio de Segovia. Periodo 2009-2024.

Como se puede ver en la figura 4 y en la tabla 14 los vientos predominantes en la zona son los de componente este y oeste cuya cuantía más frecuente está comprendida entre 2 y 15 km/h y rara vez se superan los 30 km/h.

## 2.6. Factores climáticos

### 2.6.1. Continentalidad

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

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

$tm_X$  = temperatura media de octubre.

$tm_{IV}$  = temperatura media del mes de abril.

$tm_{12}$  = temperatura media del mes más cálido.

$tm_1$  = temperatura media del mes más frío.

Dicho esto el índice de Kerner particularizado para nuestra zona de estudio es el siguiente:

$$IK_{Kerner} = 100 (11,3 - 9,4) / (20,3 - 2,7) = 10,79$$

Como el índice de Kerner se encuentra entre 10 y 18 se clasifica la zona de estudio como continental.

### 2.6.2. Radiación

La radiación es un parámetro climático que a efecto del proyecto tiene importancia a la hora de determinar la dosis de riego necesaria, ya que es un parámetro que se relaciona directamente con la evapotranspiración de las plantas.

No obstante, bajo previa petición del promotor, se ha realizado un pequeño estudio de radiación ya que este solicita la implantación de energías limpias como la energía solar y por ello es necesario obtener unos valores orientativos.

El periodo mínimo de datos establecido para elaborar un estudio de insolación es de 15 años por lo que se han recopilado datos del observatorio de Gomezserracín (Segovia) desde el año 2009 al año 2024. El promedio de los datos de radiación por meses se muestra a continuación, en la tabla 15.

*Tabla 15. Radiación media desglosada por meses del año. Fuente. Datos inforiego. Elaboración propia.*

Mes	Radiación MJ/m <sup>2</sup>	Insolación horas	Radiación neta MJ/m <sup>2</sup>
Enero	6,2	6,09	1,97
Febrero	9,81	7,78	3,76
Marzo	14,15	9,42	6,64
Abril	18,29	10,7	9,75
Mayo	23,32	12,08	12,88
Junio	25,29	12,63	14,14
Julio	27,39	12,72	14,63
Agosto	24,36	11,94	12,28
Septiembre	18,28	10,36	8,47
Octubre	12,29	8,61	4,74
Noviembre	7,02	6,61	2,3
Diciembre	5,52	5,74	1,48
PROMEDIO	15,99	9,56	7,75

### 3. Estudio del agua

El recurso renovable, pero escaso como es el agua, tiene una importancia de primer orden. Dicho recurso, es el condicionante de mayor relevancia a la hora de emplazar el vivero. Además, el recurso hídrico debe estar disponible en gran cantidad para asegurar el suministro y no solo eso, sino que también debe cumplir unos estándares de calidad para el consumo humano.

En la parcela objeto de estudio, existe un punto de captación de agua subterránea cuyas coordenadas UTM son 423786X 4569286Y. De tal manera, que este estudio tiene

como objetivo validar el agua de dicha captación para los diferentes usos. Los estudios previos del sondeo avalan unas reservas hídricas capaces de satisfacer, con creces, la demanda hídrica del vivero. No obstante, es necesario determinar la calidad química y biológica del agua para cerciorarse de que las reservas son aptas para el consumo humano y por lo tanto también para el riego de las plantas.

### 3.1. Condiciones de calidad exigibles

El consumo principal de agua se destina al riego de las plantas. No obstante, se pretende satisfacer la demanda de los humanos y por ello, el agua debe cumplir las exigencias que se muestran en la tabla 16, de acuerdo con lo estipulado en el Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro. En la mencionada tabla aparecen aquellos parámetros que se han manifestado en el análisis, descartando los demás debido a su inexistencia en la muestra tomada.

*Tabla 16. Condiciones de calidad exigible de las aguas para el consumo humano. Fuente BOE, Real Decreto 3/2023, de 10 de enero.*

Parámetros	Máximo valor permitido (RD 3/2023)
<i>Escherichia coli</i> (ud/100ml)	0
Bacterias coliformes (ud/100ml)	0
Arsénico (mg/l)	0,01
Boro (mg/l)	0,01
Cobre (mg/l)	2
Fluoruros (mg/l)	1,5
Nitrato (mg/l)	50
Nitrito (mg/l)	0,5
Cloruro (mg/l)	250
Hierro (mg/l)	0,2
ph	6,5-9,5
Sodio (mg/l)	200
Sulfato (mg/l)	250
Calcio (mg/l)	100
Potasio (mg/l)	10
Magnesio (mg/l)	30

Atendiendo a la normativa vigente, se deben realizar controles de calidad del agua, al menos, de periodicidad anual para aquellas aguas que no procedan de la red de suministro principal como es el caso. Además, en caso de deficiencias de la calidad del agua o riesgo de contaminación, la frecuencia de los controles deberá incrementarse si así lo determina la autoridad competente. Se conservará durante un plazo mínimo de tres años la documentación relativa a los resultados de los análisis de controles realizados.

### 3.2. Análisis de agua

En la tabla 17 se expone el análisis químico y biológico de los principales parámetros que definen la calidad del agua extraída en el punto de agua existente en la parcela.

Tabla 17. Análisis químico y biológico del agua. Fuente. Elaboración propia.

Parámetros	Máximo valor permitido (RD 3/2023)	Valores del análisis	Validez
<i>Escherichia coli</i> (ud/100ml)	0	0	VÁLIDO
Bacterias coliformes (ud/100ml)	0	0	VÁLIDO
Arsénico (mg/l)	0,01	0,005	VÁLIDO
Boro (mg/l)	0,01	0,003	VÁLIDO
Cobre (mg/l)	2	0,7	VÁLIDO
Fluoruros (mg/l)	1,5	1,2	VÁLIDO
Nitrato (mg/l)	50	17,8	VÁLIDO
Nitrito (mg/l)	0,5	0,3	VÁLIDO
Cloruro (mg/l)	250	59,2	VÁLIDO
Hierro (mg/l)	0,2	0,075	VÁLIDO
pH	6,5-9,5	7,1	VÁLIDO
CE d S/m a 20 °C	2,5	0,45	
Sodio (mg/l)	200	38,7	VÁLIDO
Sulfato (mg/l)	250	10,5	VÁLIDO
Calcio (mg/l)	100	47	VÁLIDO
Potasio (mg/l)	10	2,9	VÁLIDO
Magnesio (mg/l)	30	9,2	VÁLIDO

Como se muestra en el estudio, el agua disponible en la parcela es apta para el consumo humano y por lo tanto, lo es también para el riego de las plantas.

## 4. Condicionantes socioeconómicos

Cantalejo es un municipio de la provincia de Segovia formado por tres núcleos de población que son Aldeonsancho, Cantalejo y Valdesimonte.

Como cualquier otra localidad del ámbito rural, ha sido víctima del despoblamiento y el éxodo a las grandes ciudades y su tendencia es decreciente. No obstante, durante los meses de verano la población aumenta considerablemente debido a la llegada de personas de las grandes ciudades para visitar a sus familiares empadronados en el municipio. Además, su ubicación geográfica, a tan solo 100 km de la capital y su proximidad a lugares de reclamo turístico, como pueden ser las Hoces del río Duratón o la famosa villa medieval de Pedraza, incentiva su visita.

### 4.1. Demografía

El municipio, con una población total de 3546 habitantes según el INE, es el núcleo de población más grande en un radio de 30km. La superficie que abarca asciende a 79,43 km<sup>2</sup>, de modo que la densidad poblacional es de 45,06 habitantes/km<sup>2</sup>. Esta densidad poblacional se sitúa por debajo de la media española que se encuentra en 93 habitantes/km<sup>2</sup>.

#### 4.1.1. Evolución y estructura de la población

El censo poblacional del municipio ha fluctuado considerablemente en los últimos 20 años. El pico de población en el periodo 2003-2022 se alcanzó en el año 2012 con un total de 4007 empadronados y el menor censo se registró en el año 2003 con 3461 habitantes empadronados.

A continuación, en la figura 7 se muestra la evolución del censo y de la estructura de la población.

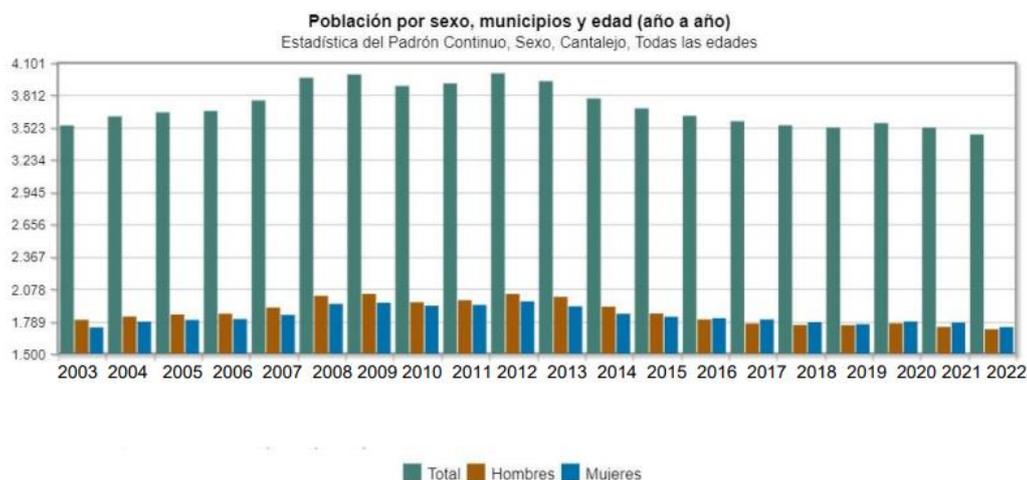


Figura 7. Población total y por sexo, de los habitantes de Cantalejo. Fuente: INE.

Como se puede ver en la figura el número de hombres es ligeramente superior hasta el año 2015 y ligeramente inferior a partir de dicho año.

En relación con la figura 7 la estructura poblacional se complementa con el siguiente gráfico (figura 8) que muestra la distribución por edades en función del sexo.

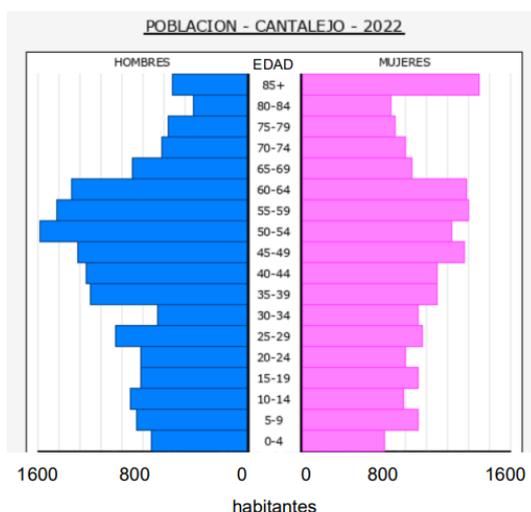


Figura 8. Distribución de edades por sexo en la población de Cantalejo en el año 2022. Fuente. INE.

## 4.2. Actividad económica

La actividad económica principal de Cantalejo corresponde con el sector servicios ya que como se ha comentado anteriormente es el núcleo principal de población en 30 km a la redonda y por ese motivo existen numerosas empresas que satisfacen las demandas de los consumidores.

La relación con los municipios colindantes es estrecha, ya que Cantalejo ofrece los servicios necesarios a otros núcleos de población y estos garantizan la actividad económica de los negocios.

Por otro lado, podemos encontrar un gran abanico de establecimientos entre los que destacan los negocios de suministro de alimentos, recambios, combustibles, ropa, ferreterías, mobiliarias, materiales de construcción y establecimientos dedicados a ofrecer servicios como centros de estética, deportes, salud, reparación de instalaciones etc. De modo, que los recursos que Cantalejo ofrece permite satisfacer con creces las necesidades de la sociedad.

Otra de las actividades económicas relevantes en el municipio es el turismo sobre todo en los meses de verano y por este motivo podemos encontrar numerosos locales de restauración, así como dos hostales de hospedaje y un camping que dispone también de cabañas-bungalós.

## 5. Condicionantes legales

La actividad de producción de planta para repoblación forestal, se rige por una amplia legislación que comprende numerosos aspectos que van desde la obtención del Material Forestal de Reproducción (MFR), hasta su venta final, incluyendo la trazabilidad del material en todo el proceso.

En los siguientes epígrafes, se recopila la normativa más relevante que tiene trascendencia en el proyecto de ejecución del vivero, así como la legislación que afecta al proceso productivo.

## 5.1. Normativa urbanística

La normativa urbanística se contempla a distintos niveles. El nivel inmediatamente inferior no podrá contradecir lo dispuesto en el nivel superior, pero sí podrá ser más restrictivo.

### 5.1.1. Normativa urbanística a nivel estatal

La legislación urbanística vigente en España, a nivel estatal, se basa en la siguiente normativa:

- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas.
- Real Decreto Legislativo 7/2015 de 30 de octubre por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Real Decreto 1492/2011, de 24 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de valoraciones de la Ley de Suelo.
- Real Decreto 2159/1978, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento para el desarrollo y aplicación de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.

### 5.1.2. Normativa urbanística a nivel autonómico

La legislación urbanística vigente en Castilla y León, se basa en la siguiente normativa:

- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.
- Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.
- DECRETO 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.

- ORDEN FYM/238/2016, de 4 de abril, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Urbanística 1/2016, sobre emisión de informes previos en el procedimiento de aprobación de los instrumentos de planeamiento urbanístico.

### **5.1.3. Normativa urbanística local**

La legislación urbanística vigente en Cantalejo, se basan en las NNSS (Normas Subsidiarias). Estas normas regulan el uso del suelo y la construcción. Proporcionan directrices sobre zonificación, densidad de construcción, alturas de edificios, áreas verdes y otros aspectos urbanísticos.

La Normativa Urbanística de aplicación vigente en Cantalejo (Segovia), es la Revisión de las Normas Subsidiarias de Planeamiento publicadas en el Boletín Oficial de la Provincia de Segovia del 24 de Marzo de 1997.

## **5.2. Normativa sobre construcciones e instalaciones**

La legislación que influye sobre el tipo de construcción proyectada es la siguiente:

- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Código Técnico de la Edificación aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Norma de construcción sismoresistente: Parte general y edificación (NCSE-02) Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento.
- Real Decreto 470/2021 por el que se aprueba el Código Estructural (CE), que regula las estructuras de hormigón, de acero y mixtas de hormigón-acero, tanto de edificación como de obra civil, y que sustituye a la anterior Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 (aprobada por el Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio) y la Instrucción de Acero Estructural EAE (aprobada por el Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo).
- Código Civil. Artículo 1591.

- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Normas Tecnológicas de la Edificación. (NTE).
- Euro códigos Estructurales (EN).
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Decreto 462/1971, de 11 de marzo, por el que se dictan normas sobre la redacción de proyectos y la dirección de obras de edificación.

### **5.3. Normativa sobre seguridad y salud en el trabajo**

La legislación, que afecta al ámbito en el cual se engloba el proyecto, en materia de Seguridad y Salud es la siguiente:

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- 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 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### **5.4. Normativa sobre la producción de planta**

La legislación que tiene mayor relevancia a la hora de producir planta para su comercialización es la siguiente:

- Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal.
- Ley 30/2006, de 26 de julio, de semillas y plantas de vivero y de recursos fitogenéticos.
- Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción.
- Real Decreto 1054/2021, de 30 de noviembre, por el que se establecen y regulan el Registro de operadores profesionales de vegetales, las medidas a cumplir por los operadores profesionales autorizados a expedir pasaportes fitosanitarios y las obligaciones de los operadores profesionales de material vegetal de reproducción, y se modifican diversos reales decretos en materia de agricultura.
- Real Decreto 58/2005, de 21 de enero, por el que se adoptan medidas de protección contra la introducción y difusión en el territorio nacional y de la Comunidad Europea de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales, así como para la exportación y tránsito hacia países terceros.
- Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.

- DECRETO 54/2007, de 24 de mayo, por el que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción en la Comunidad de Castilla y León.
- Real Decreto 739/2021, de 24 de agosto, por el que se dictan disposiciones para la aplicación en España de la normativa de la Unión Europea relativa a las medidas de protección contra las plagas de los vegetales y los controles y otras actividades oficiales en dicha materia.

## 5.5. Legislación medioambiental

La legislación medioambiental que tiene influencia sobre el proyecto es la siguiente:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Real Decreto 47/2022, de 18 de enero, sobre protección de las aguas contra la contaminación difusa producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.

# **ANEJO III. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**

## ÍNDICE DEL ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

1.	Introducción .....	1
2.	Identificación y evaluación de alternativas de producción.....	1
2.1.	Alternativas del proceso productivo.....	2
2.1.1.	Elección de especies.....	2
2.1.2.	Material forestal de reproducción.....	4
2.1.3.	Tipo de envase.....	6
2.1.4.	Sustrato.....	9
2.1.5.	Llenado de envases.....	10
3.	Identificación y evaluación de las alternativas de las instalaciones .....	12
3.1.	Invernadero .....	12
3.2.	Área de producción .....	15
3.3.	Protección de planta en el exterior .....	17
3.4.	Riego y fertilización.....	19
3.5.	Material del depósito de riego.....	20
4.	Identificación y evaluación de las alternativas de las construcciones .....	22
4.1.	Estructura de la nave de producción.....	22
4.2.	Cubierta de la nave de producción .....	23
5.	Resumen del estudio de alternativas .....	25

## 1. Introducción

El estudio de alternativas es un proceso fundamental para la toma de decisiones estratégicas que tienen una gran importancia a la hora de producir planta destinada a la repoblación forestal. Tras considerar los condicionantes impuestos por el promotor (Anejo II), se pueden tomar decisiones contrastadas que impulsen la eficiencia, la sostenibilidad y la rentabilidad en el proceso productivo.

En este estudio, se analizarán y evaluarán diversas alternativas con el objetivo de identificar la mejor estrategia para lograr el objetivo de la mejor manera posible. Para ellos, se tendrán en cuenta aspectos clave como el coste de cada alternativa, la mano de obra, la automatización de los procesos, así como las ventajas e inconvenientes de cada alternativa seleccionada.

El análisis de alternativas se llevará a cabo empleando una tabla multicriterio en la que aparecen los criterios y las diferentes alternativas. Las alternativas se puntuarán del 1 (la más desfavorable) al 5 (la más favorable) y después esa calificación se multiplicará por el peso específico asignado a cada criterio, para finalmente calcular el sumatorio de los resultados obtenidos y obtener la puntuación total de cada alternativa. Al finalizar el estudio, se seleccionarán aquellas alternativas con la mayor puntuación, que serán las más apropiadas para su uso, en concordancia con los condicionantes impuestos por el promotor.

## 2. Identificación y evaluación de alternativas de producción

Las alternativas relacionadas con la producción de planta son las que tienen mayor importancia en el proyecto, ya que de estas depende el proceso productivo, el diseño y exigencias de las instalaciones entre otros aspectos.

En los siguientes epígrafes se identifican las diversas alternativas que tienen mayor trascendencia en el proyecto, así como su estudio para determinar cuál es la mejor solución en cada caso.

## **2.1. Alternativas del proceso productivo**

Las alternativas que tienen una mayor relevancia en el proceso productivo son las siguientes:

- Especies a producir.
- Material base de reproducción.
- Tipo de envase.
- Sustrato
- Llenado de envases.

### **2.1.1. Elección de especies**

El abanico de especies que se pueden producir en un vivero es sumamente amplio, abarcando especies forestales y ornamentales. No obstante, el promotor marca como condicionante que se produzcan especies destinadas a la repoblación de los montes de la zona. De tal modo, que el abanico de especies candidatas a su producción, se reduce considerablemente.

Otro condicionante que tiene gran influencia a la hora de elegir las especies es su ecología, ya que el promotor impone que la planta producida se destine a la región. En la siguiente tabla (tabla 1) se muestran diversos aspectos acerca de la ecología de las especies más comunes y con mejor salida comercial que se emplean para repoblación, así como la compatibilidad de dichas especies a las características del medio.

Tabla 1. Compatibilidad de las especies al medio según su ecología. Fuente. Elaborado a partir de: “Técnicas de Gestión Forestal Sostenible en la Repoblación Forestal (de Maria, A. et al 2003)”.

Nombre científico	Clima	Altitud	Suelo	T <sup>as</sup>	Precipitación	pH	Heladas	Valoración
<i>Abies pinsapo</i>	PR	A	A	A	NA	A	NA	PR
<i>Castanea sativa</i>	NA	A	A	A	NA	A	A	NA
<i>Eucaliptus camaldulensis</i>	NA	NA	A	NA	A	A	NA	NA
<i>Eucaliptus globulus</i>	NA	NA	A	NA	A	A	NA	NA
<i>Fagus sylvatica</i>	A	A	A	A	NA	A	NA	NA
<i>Juniperus comunis</i>	A	A	A	A	A	A	A	A
<i>Juniperus oxycedrus</i>	A	A	A	A	A	A	A	A
<i>Juniperus sabina</i>	A	A	NA	A	A	A	A	PR
<i>Juniperus thurifera</i>	A	A	A	A	A	A	A	A
<i>Pinus uncinata</i>	NA	A	A	A	NA	A	A	NA
<i>Pinus canariensis</i>	NA	A	A	A	A	NA	NA	NA
<i>Pinus halepensis</i>	PR	A	NA	A	A	NA	A	PR
<i>Pinus nigra</i>	A	A	A	A	NA	A	A	PR
<i>Pinus pinaster</i>	A	A	A	A	A	A	A	A
<i>Pinus pinea</i>	A	PR	A	A	A	A	A	A
<i>Pinus radiata</i>	NA	A	A	A	A	A	A	NA
<i>Pinus sylvestris</i>	A	A	A	A	A	A	A	A
<i>Quercus faginea</i>	A	A	A	A	A	A	A	A
<i>Quercus ilex</i>	A	A	A	A	A	A	A	A
<i>Quercus petraea</i>	PR	A	A	A	NA	A	A	PR
<i>Quercus pyrenaica</i>	A	A	A	A	A	A	A	A
<i>Quercus robur</i>	A	PR	A	A	A	A	A	PR
<i>Quercus suber</i>	NA	A	A	NA	A	A	A	NA

Nota: la precipitación y la temperatura tienen un mayor peso a la hora de la valoración de la especie.

Acrónimos empleados: aptos (A), poco recomendados (PR) y no aptos (NA).

En resumen, las especies que resultan aptas para su crecimiento en la región y por lo tanto son objeto de producción son las siguientes:

- *Juniperus comunis*.
- *Juniperus oxycedrus*.

- *Juniperus thurifera.*
- *Pinus nigra.*
- *Pinus pinaster.*
- *Pinus pinea.*
- *Pinus sylvestris.*
- *Quercus faginea.*
- *Quercus ilex.*
- *Quercus pirenaica.*

### 2.1.2. Material forestal de reproducción

El material forestal de reproducción (MFR) se define, según el RD 289/2003, como frutos y semillas, partes de plantas y plantas que se utilizan para la multiplicación de las especies forestales y de sus híbridos artificiales. Por lo tanto, se estudian a continuación, las ventajas y desventajas de estas tres alternativas debido a su trascendencia en las primeras etapas del proceso productivo.

- Alternativa 1. Frutos y semillas piñas, entendiéndose como tal, las infrutescencias, frutos y semillas destinados a la producción de plantas.

El empleo de este tipo de MFR conlleva llenar el envase de sustrato y posteriormente depositar el fruto o la semilla en el mismo. Estas labores se pueden realizar de forma mecanizada, reduciendo considerablemente la mano de obra.

Por otra parte, los frutos y las semillas se pueden almacenar en cámaras de condiciones controladas y permanecer viables durante años, debido al reducido espacio que ocupan. El coste unitario de los frutos o semillas es reducido.

- Alternativa 2. Partes de plantas, entendiéndose como tal, esquejes de tallo, foliares y de raíz, explantes o embriones para micropropagación, yemas, acodos, raíces, púas para injertos, varetas o cualquier parte de una planta destinada a la producción de plantas.

Este tipo de MFR presenta como ventajas obtener plantas con unas características muy específicas, como por ejemplo acelerar la entrada en producción de árboles frutales, obtener plantas más resistentes al injertar el material en patrones más robustos y conseguir una multiplicación más rápida que con el empleo de semillas. Como desventajas se puede mencionar que el empleo de este tipo de MFR requiere un amplio espacio de almacenamiento y un gran capital humano especializado en la materia, lo que supone un alto coste de producción.

- Alternativa 3. Plantas, entendiéndose como tal, plantas obtenidas a partir de frutos y semillas, de partes de plantas o de plantas procedentes de regeneración natural. La gran ventaja del empleo de plántulas para favorecer su posterior crecimiento es el ahorro de la mano de obra y de insumos necesarios como el envase o el sustrato. Normalmente, estas plantas de corta edad destinadas a repoblaciones, se suministran en contenedores y según el RD 289/2003 deben tener un volumen mínimo de 200 cm<sup>3</sup>, suficientes para que la planta pueda desarrollarse lo suficiente para emplearse en la repoblación. En contraposición esta alternativa supone un gran coste.

Para seleccionar la mejor alternativa se formaliza una matriz multicriterio que representa la puntuación obtenida de cada alternativa para cada criterio en función del peso específico asignado (tabla 2).

*Tabla 2. Matriz multicriterio para la elección del Material Forestal de Reproducción (MFR). Fuente elaboración propia.*

Criterios	Peso específico asignado al criterio (1-5)	Alternativa 1 Frutos y semillas		Alternativa 2 Partes de plantas		Alternativa 3 Plantas (plántulas)	
		Calificación (1-5)	Puntuación	Calificación (1-5)	Puntuación	Calificación (1-5)	Puntuación
Mano de obra	5	3	15	1	5	5	25
Coste	5	4	20	2	10	2	10
Almacenamiento	4	5	20	2	8	2	8
Manejo	4	4	16	2	8	4	16
<b>Total</b>			<b>71</b>		<b>31</b>		<b>59</b>

En base a este estudio de alternativas, se puede afirmar que para las circunstancias del proyecto, la alternativa 1 “Frutos y semillas piñas, entendiéndose como tal, las infrutescencias, frutos y semillas destinados a la producción de plantas” es la mejor opción.

### 2.1.3. Tipo de envase

El tipo de envase es un aspecto importante a la hora de mover las plantas dentro del vivero, así como a la hora de planificar las tareas necesarias según el tipo de envase. En el mercado existe un amplio abanico de posibilidades en base a múltiples factores como pueden ser el material, morfología, agrupación etc. A continuación, se estudian las alternativas más socorridas en la producción de planta destinada a la repoblación.

- Alternativa 1. Cultivo sin envase (raíz desnuda).

El cultivo de plantas a raíz desnuda conlleva una serie de labores previas para establecer el cultivo como son la preparación del terreno y la aplicación de enmiendas o fertilizaciones. Por otra parte, este sistema de cultivo demanda una mayor superficie que el cultivo en envase, debido a la baja densidad de siembra. Además el consumo de agua que precisan las plantas es mayor, ya que parte de la dosis de riego se pierde por percolación hacia capas más profundas del suelo. Desde el punto de vista sanitario, las plantas son más susceptibles de ser afectadas por organismos patógenos presentes en el suelo y por lo tanto el número de marras es mayor. Además, las labores de recolección y trasplante son dificultosas y pueden causar daños a las plantas, invalidando así, su comercialización. No obstante, este sistema no limita el desarrollo de las raíces en cuanto a su tamaño y por ello resulta apropiado para frondosas caducifolias como el chopo que debe desarrollar una raíz en profundidad para alcanzar el nivel freático.

- Alternativa 2. Cultivo en bandejas de alveolos.

El cultivo en bandejas de alveolos permite producir un gran número de plantas en una superficie reducida, prescindiendo de labores previas en el terreno. La eficiencia del uso del agua aumenta debido a que las pérdidas por percolación son menores. Además, en la parte inferior del alveolo existen unos orificios que permiten el drenaje y el autorrepicado de las raíces. La morfología de estas últimas se controla mediante las “costillas” o acanaladuras que impiden el crecimiento remontante y la espiralización radicular.

En cuanto al sustrato, este atraviesa por un proceso de esterilización eliminando los posibles patógenos y propágulos de malas hierbas que pudiera contener, aportando así un mayor grado de protección sanitaria. En cuanto a las labores, las bandejas ofrecen la posibilidad de mecanizar gran parte del proceso productivo, incluyendo el llenado con sustrato y la siembra. Sin embargo, el tamaño de cada alveolo es reducido, lo que significa que para producir planta de más de una savia se necesita trasplantar la planta. Además, es un sistema de producción caro que genera un gran volumen de residuos tras un número de usos variables en función del material de la bandeja y del alveolo.

- Alternativa 3. Cultivo en envases individuales (full-pot).

Los envases individuales son muy diversos en cuanto a tamaños y formas. En definitiva tratan de imitar un alveolo de una bandeja forestal y por ello, se ha seleccionado el envase full-pot que presenta la particularidad de realizar un seguimiento más detallado gracias a su diseño. Se trata de un envase plegable con acanaladuras que conforma un alveolo. La ventaja de este envase es realizar un seguimiento en tiempo real del desarrollo de la raíz de la plántula y poder realizar un corte en las raíces para inocular hongos beneficiosos en el caso de obtener planta micorrizada. Este tipo de envase requiere un elemento de soporte como puede ser una caja de plástico rejada apilable, de bajo coste y fácil de manejar.

- Alternativa 4. Cultivo en envases individuales (macetas).

El cultivo de plantas en macetas permite un mayor desarrollo radicular debido a que poseen un volumen mayor que los alveolos de las bandejas, lo que se traduce en una mayor rusticidad de la planta obtenida.

Las macetas son un envase individual que presentan una serie de ventajas e inconvenientes. En primer lugar, facilitan las labores de eliminación de marras con respecto a las bandejas de alveolos. Además, la periodicidad del riego se puede reducir, debido a que en el envase se puede almacenar un mayor contenido de humedad. Dicho de otra forma se puede regar menos veces pero con dosis más altas. En contraposición, es un tipo de envase que dificulta su mecanización y por lo tanto requiere más mano de obra. Por otro lado, se debe asegurar un buen drenaje en las macetas para prevenir el encharcamiento y problemas de raíces.

Una vez descritas las diferentes alternativas acerca del tipo de envase, se puede concluir que no existe un envase perfecto y a la vez polivalente para los diversos propósitos u objetivos específicos de cada vivero. Por lo tanto, resulta innecesario evaluar numéricamente cada alternativa. A modo resumen, en la tabla 3 se relacionan los diferentes tipos de envases con el tipo de planta producida.

*Tabla 3. Envases recomendados según el tipo de planta a producir. Fuente. Elaboración propia.*

Tipo de envase	Tipo de planta
Sin envase (raíz desnuda)	Chopos
Bandejas de alveolos	Plantas de 1 savia (género <i>Pinus</i> , <i>Quercus</i> ...)
Full-pot	Cuidados especiales en el periodo de crecimiento (micorrización)
Macetas	Plantas de más de 1 savia

#### 2.1.4. Sustrato

El sustrato hace referencia al medio de cultivo en el cual se desarrollan las plantas. Este material distinto del suelo natural, de síntesis o procedente de residuos, mineral u orgánico, en forma pura o en mezcla, debe presentar un elevado volumen de poros, una buena capacidad de retención de agua. También debe tener un pH neutro, ser hidratable y con baja salinidad y con una buena capacidad de retención de nutrientes. A continuación, se describen varios sustratos.

- Alternativa 1. Sustrato de turba.

Presenta excelente porosidad, buena aireación de las raíces (>80%). También es receptora de soluciones nutritivas que incentiva la producción radical y floral en un menor periodo de cultivo. Sin embargo, hay que tener especial cuidado con su carácter hidrófobo cuando se ha desecado, ya que puede tener consecuencias irreversibles invalidando el material como sustrato.

- Alternativa 2. Sustrato de mantillo.

El mantillo aumenta la permeabilidad del suelo, el poder de retención de agua, mejoran la aireación de los suelos y su color oscuro favorece el calentamiento del suelo, dando precocidad al cultivo.

Este sustrato es ideal para la preparación de suelos para semilleros, como abonado del suelo. Como inconveniente de utilización aparecen malas hierbas y hongos que pueden afectar al normal desarrollo de las plántulas.

- Alternativa 3. Mezcla de turba perlita y vermiculita.

La turba (considerando una mezcla de turba rubia y turba negra) favorece un intercambio catiónico entre el sustrato y la planta. Además, presenta una elevada porosidad en forma de micro poros, que se traduce en una elevada capacidad de retención de agua.

La perlita es un material estéril mejorante de la estructura de suelos, además presenta una buena capacidad de retención de agua.

La vermiculita también es un material estéril cuya calidad principal es la alta capacidad de drenaje que posee.

La combinación de la turba junto a la perlita y vermiculita proporcionan un medio idóneo para el desarrollo de las plantas. Sin embargo, resulta una alternativa más cara que las anteriores y requiere un proceso de mezclado y homogeneización.

Para seleccionar la mejor alternativa se formaliza una matriz multicriterio que representa la puntuación obtenida de cada alternativa para cada criterio en función del peso específico asignado (tabla 4).

*Tabla 4. Matriz multicriterio para la elección del sustrato. Fuente elaboración propia.*

Criterios	Peso específico asignado al criterio (1-5)	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
		Turba		Mantillo		Turba, perlita, vermiculita	
		Calificación (1-5)	Puntuación	Calificación (1-5)	Puntuación	Calificación (1-5)	Puntuación
Coste	5	4	20	5	25	2	10
Propiedades	5	3	15	3	15	5	25
Manejo	4	4	16	4	16	3	12
Esterilidad	4	3	12	1	4	5	20
<b>Total</b>			<b>63</b>		<b>60</b>		<b>67</b>

En base a este estudio, se puede afirmar que el mejor sustrato para el desarrollo de las plantas es una mezcla a base de turba, perlita y vermiculita.

### 2.1.5. Llenado de envases

El llenado de los envases que se emplean para la producción de planta se puede llevar a cabo mediante el empleo de máquinas o mediante capital humano. A continuación, se estudian ambas alternativas.

- Alternativa 1. Llenado de envases mecanizado.

En la actualidad existen ciertas máquinas que se encargan de esta tarea. Previo al llenado de los envases se necesita mezclar y homogeneizar el sustrato con una máquina mezcladora. Después, es necesario otra máquina de llenado de envases y finalmente una máquina que realice la siembra.

Como toda mecanización de procesos, requiere un gran coste inicial que se suple en el tiempo con el ahorro de la mano de obra.

- Alternativa 2. Llenado de envases manual.

Los procesos descritos anteriormente se tienen que realizar de la misma forma pero en este caso empleando el capital humano, lo que se traduce en disponer de una plantilla de trabajo mucho mayor en ciertos momentos puntuales que coinciden con la siembra de las plantas, con los problemas que ello acarrea (búsqueda de personal).

Para seleccionar la mejor alternativa se formaliza una matriz multicriterio que representa la puntuación obtenida de cada alternativa para cada criterio en función del peso específico asignado (tabla 5).

*Tabla 5. Matriz multicriterio para la elección del método de llenado de los envases. Fuente elaboración propia.*

Criterios	Peso específico asignado al criterio (1-5)	Alternativa 1 Mecanizado		Alternativa 2 Manual	
		Calificación (1-5)	Puntuación	Calificación (1-5)	Puntuación
Coste	5	2	10	4	20
Mano de obra	5	5	25	1	5
Precisión	3	4	12	3	9
Instalaciones/infraestructura	4	3	12	4	16
<b>Total</b>			<b>59</b>		<b>50</b>

En base a este estudio, se puede afirmar que el llenado de envases se realizará mediante medios mecánicos.

### 3. Identificación y evaluación de las alternativas de las instalaciones

#### 3.1. Invernadero

El invernadero constituye la principal instalación del vivero, en la cual, tiene lugar el desarrollo de las plantas. De acuerdo con el objetivo de producción del proyecto, dichas plantas deben presentar un cierto grado de rusticidad y de adaptación a condiciones adversas, de modo que el invernadero debe ser capaz de endurecer a las plantas, siendo este un aspecto crucial a la hora de elegir el invernadero más apropiado para la actividad.

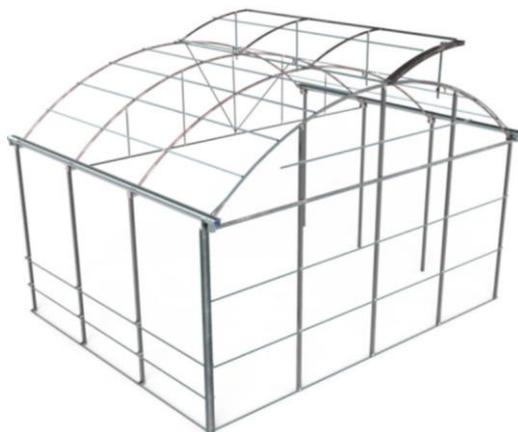
En el mercado existen tres grandes tipos de invernaderos que son el invernadero de capilla gótico, el invernadero de capilla curvo o de arcos y el invernadero de túnel. A continuación se estudian las alternativas.

- Alternativa 1. Invernadero de capilla curvo o de arcos.

El invernadero de capilla de arcos (figura 1) se caracteriza por la forma de su cubierta formada por arcos curvos semicirculares que ofrecen la posibilidad de apertura para evacuar el aire caliente del interior.

Como características destacables, ofrece un alto nivel de control de las condiciones de su interior, presenta buena resistencia al viento y una gran luminosidad en su interior debido a la escasez de obstáculos en su estructura. El área diáfana generada en su interior facilita las labores agronómicas.

La vida útil de los materiales de revestimiento del invernadero asciende a 10 años en condiciones estándar de clima mediterráneo y por último este invernadero supone un elevado coste inicial.



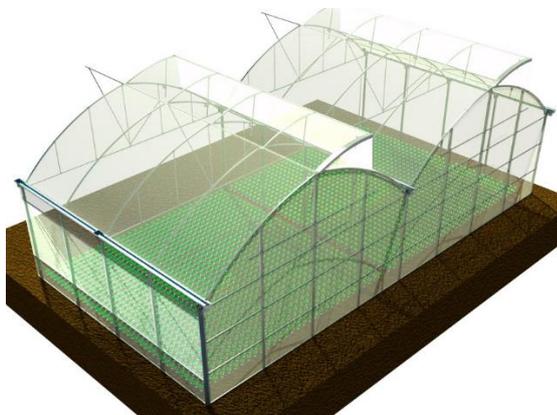
*Figura 1. Invernadero de capilla curva o de arcos. Fuente. Casa comercial.*

- Alternativa 2. Invernadero de capilla gótico.

El invernadero tipo gótico (figura 2) se diferencia del tipo curvo en el diseño de los arcos, siendo estos de tipo ojival. Permite albergar un mayor volumen de aire, proporcionando un mejor microclima e iluminación interior.

La cumbre de tipo gótico permite construir naves más anchas, aumentando la superficie de cultivo. Son estructuras con pocos obstáculos, por lo que permiten un buen reparto de la luminosidad y facilitan las labores agrícolas mecanizadas en su interior.

La vida útil de los materiales de revestimiento del invernadero asciende a 10 años en condiciones estándar de clima mediterráneo y por último este invernadero supone un coste ligeramente superior al invernadero curvo o de arcos.

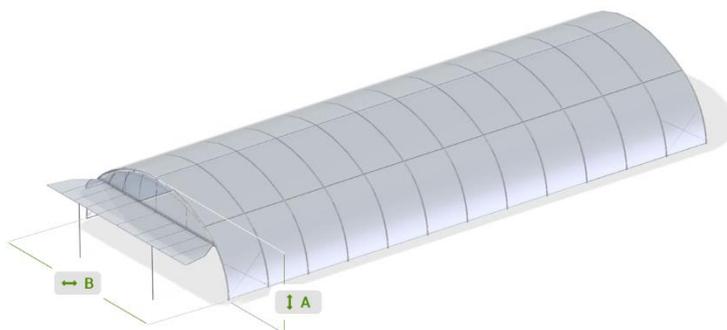


*Figura 2. Invernadero de capilla gótico. Fuente. Casa comercial.*

- Alternativa 3. Invernadero de túnel.

El invernadero tipo túnel es un invernadero pequeño que no tiene paredes rectas, su estructura es totalmente curva desde el punto de fijación en el suelo hasta la cumbre. Resultan ser invernaderos económicos, ya que su estructura es simple y resistente. Además los arcos no precisan de zapatas de hormigón, lo que posibilita su traslado y fácil instalación. En contraposición, el invernadero no permite controlar con la misma eficacia las condiciones del interior del mismo, con respecto a los dos tipos anteriormente descritos.

La vida útil del revestimiento plástico o policarbonato ondulado es de 2 y 5 años respectivamente, de modo que tiene un mayor grado de mantenimiento que los anteriores.



*Figura 3. Invernadero de túnel. Fuente. Casa comercial.*

Para seleccionar la mejor alternativa se formaliza una matriz multicriterio que representa la puntuación obtenida de cada alternativa para cada criterio en función del peso específico asignado (tabla 6).

Tabla 6. Matriz multicriterio para la elección del tipo de invernadero. Fuente elaboración propia.

Criterios	Peso específico asignado al criterio (1-5)	Alternativa 1 Curvo o de arcos		Alternativa 2 Gótico		Alternativa 3 Túnel	
		Calificación (1-5)	Puntuación	Calificación (1-5)	Puntuación	Calificación (1-5)	Puntuación
Coste	5	3	15	2	10	5	25
Control de H y T <sup>a</sup>	5	4	20	4	20	2	10
Acceso de maquinaria	4	5	20	5	20	3	12
Acoplo de implementos	4	5	20	5	20	3	12
Vida útil	4	4	16	4	16	4	16
<b>Total</b>			<b>91</b>		<b>86</b>		<b>75</b>

En base a este estudio, se puede afirmar que el invernadero curvo o de arcos es la mejor opción para este proyecto de ejecución.

### 3.2. Área de producción

El área de producción hace referencia a aquel lugar, dentro del recinto del vivero, donde descansan los envases que contienen las plantas. Este espacio, puede ser de varios tipos, que son el suelo natural, suelo natural recubierto con una malla anti hierba o una superficie hormigonada sobre la que descansan las mesas de cultivo. A continuación se estudian estas alternativas.

- Alternativa 1. Suelo natural.

El suelo natural como área de producción, tiene una serie de ventajas como por ejemplo ofrecer la posibilidad de cultivar en superficies más extensas a un bajo coste. En cuanto a densidad de plantas, esta área de producción permite una gran flexibilidad, en función de los requerimientos productivos del vivero.

En contraposición, el cultivo sobre una superficie desnuda, requiere una preparación previa del terreno para su nivelación y para evitar la proliferación de malas hierbas que merman el desarrollo de las plantas por razones de competencia. En ocasiones, estos tratamientos no garantizan la no aparición de nuevas malas hierbas durante la fase del cultivo.

Por otra parte y considerando los condicionantes del promotor sobre la mecanización de los procesos, se contempla que los envases que contienen a las plantas, descansen sobre unos pallets de madera provistos de una chapa superior para evitar pudriciones, con el objetivo de mover a las plantas en el vivero rápidamente y de forma mecanizada.

- Alternativa 2. Suelo natural recubierto de malla anti hierba.

La malla anti hierba suple de manera eficaz el problema que presenta la alternativa 1 y además garantiza que durante la fase de cultivo no aparezcan nuevas malas hierbas. De la misma forma que en el caso anterior, se contempla la dotación de pallets para facilitar el desplazamiento de las plantas en el vivero. La densidad de plantas en este caso aumenta debido a que la superficie del vivero provisto de malla anti hierba disminuye debido a su coste.

El coste de esta alternativa es elevado, ya que la malla anti hierba tiene una vida útil de 5 años y por lo tanto supone un sobrecoste.

- Alternativa 3. Mesas de cultivo sobre hormigón.

Las mesas de cultivo ofrecen la posibilidad de realizar un seguimiento más detallado de las plantas, debido a que permiten una posición de trabajo más cómoda para los operarios. Sin embargo, esta área de producción supone un gran coste económico por el importe de las mesas de cultivo y la superficie hormigonada que requiere. Por esta razón, la densidad de plantas aumenta considerablemente.

Para seleccionar la mejor alternativa se formaliza una matriz multicriterio que representa la puntuación obtenida de cada alternativa para cada criterio en función del peso específico asignado (tabla 7).

Tabla 7. Matriz multicriterio para la elección del área de producción. Fuente elaboración propia.

Criterios	Peso específico asignado al criterio (1-5)	Alternativa 1 Suelo natural		Alternativa 2 Malla anti hierba		Alternativa 3 Mesas de cultivo	
		Calificación (1-5)	Puntuación	Calificación (1-5)	Puntuación	Calificación (1-5)	Puntuación
Labores previas	4	2	8	4	16	4	16
Densidad de plantas	4	3	12	4	16	5	20
Superficie requerida	4	3	12	4	16	5	20
Coste	5	4	20	4	20	2	10
<b>Total</b>			<b>52</b>		<b>68</b>		<b>66</b>

El mejor área de producción de plantas, en base a este estudio, consiste en suelo natural recubierto con una malla anti hierba sobre la que descansan los pallets provistos de un recubrimiento de chapa con el objetivo de evitar la proliferación de malas hierbas y la mecanización de los procesos.

### 3.3. Protección de planta en el exterior

La planta en el exterior puede estar al aire libre o protegida con una malla sobre una estructura metálica (umbráculo).

El umbráculo es una instalación simple recubierta de una malla de sombreado, que proporciona una cierta protección frente a la radiación solar directa y cuyo objetivo es la protección de las plantas desde un punto de vista de la radiación y térmico. A continuación, se enuncian y se estudian estas alternativas:

- Alternativa 2. Plantas en el exterior sin protección.

Las plantas en el exterior sin protección, presentan una mayor rusticidad en campo aunque el cambio de condiciones del invernadero al exterior puede suponer la aparición de marras

- Alternativa 2. Umbráculo de cubierta plana.

El umbráculo de cubierta plana está compuesto por tubos galvanizados, o perfiles metálicos y dos mallas de alambre superpuestas que portan y sujetan el material de sombreo. La malla de las cubiertas puede colocarse recubriendo por completo la estructura en techos y perímetro, o únicamente el techo.

Para seleccionar la mejor alternativa se formaliza una matriz multicriterio que representa la puntuación obtenida de cada alternativa para cada criterio en función del peso específico asignado (tabla 8).

*Tabla 8. Matriz multicriterio para la elección del tipo de umbráculo. Fuente elaboración propia.*

Criterios	Peso específico asignado al criterio (1-5)	Alternativa 1 Sin protección		Alternativa 2 Umbráculo	
		Calificación (1-5)	Puntuación	Calificación (1-5)	Puntuación
Coste	5	4	20	3	15
Adaptabilidad	3	2	6	4	12
Estructura	2	4	8	2	4
<b>Total</b>			<b>34</b>		<b>31</b>

Las plantas sin protección en el exterior suponen la mejor alternativa para las condiciones particulares de este proyecto.

### 3.4. Riego y fertilización

El riego y la fertilización constituyen los principales cuidados para obtener un producto de calidad. La metodología de riego y fertilización depende, una vez más, de los condicionantes impuestos por el promotor que dictan la automatización de los procesos. De tal modo, que una forma de alcanzar esto es mediante la fertirrigación. Esta técnica de cultivo es compatible con el riego de aspersión convencional y con el riego de micro aspersión por carros de riego. En este caso, la fertirrigación con riego por goteo resulta inviable, debido a que las plantas se desarrollan en alveolos individuales generando así una gran multitud de áreas de influencia radicular, que implicaría instalar un gotero por cada área de influencia.

A continuación, se estudian las dos alternativas de la fertirrigación riego por aspersión, compatibles con la actividad productiva.

- Alternativa 1. Fertirrigación con aspersión convencional.

El riego por aspersión es un sistema de riego a presión que reparte el agua en forma de lluvia uniforme a los cultivos. Además, permite cubrir extensiones más amplias de terreno utilizando menos agua. En contraposición, su distribución sobre el material vegetal depende del viento, aunque a bajas velocidades es muy homogénea. En el caso especial de un invernadero, la dosis real de riego y fertilizante que recibe cada planta es la que precipita sobre el alveolo, de modo que este sistema presenta una menor eficiencia en el uso de recursos productivos. El coste de instalación de la red de riego es relativamente bajo.

- Alternativa 2. Fertirrigación con microaspersión por carros de riego.

El carro de riego consiste en un sistema de raíles con una barra suspendida por encima de las plantas que lleva dispuestas las boquillas de riego y de tratamientos para realizar un riego por aspersión y garantizar un aporte uniforme de agua y nutrientes a todas las plantas. Todo el sistema de riego es accionado por el motor y controlado de manera automática. Este sistema aumenta la eficacia de la dosis de riego y de fertilizante ya que ofrece la posibilidad de cerrar el caudal en

aquellas zonas donde no haya plantas. El coste del sistema es considerablemente superior al anterior, ya que no solo el sistema de por sí es más caro, sino que la estructura del invernadero debe ser más resistente para soportar la sobrecarga del sistema, que se traduce en una mayor masa de acero y cimentaciones más profundas, según el fabricante de una casa comercial.

Debido a la naturaleza de las alternativas estudiadas, no se puede elegir un único sistema de riego y fertirrigación debido a la evolución y necesidades de las plantas a lo largo del cultivo. Por lo que se opta emplear las dos alternativas en función de la fase de cultivo.

### **3.5. Material del depósito de riego**

El depósito de riego se proyecta como medio de seguridad para garantizar el suministro de agua para el riego ante cualquier avería que pudiera presentar el equipo de bombeo. Los depósitos de riego más comunes son los de chapa galvanizada y los depósitos flexibles.

- Alternativa 1. Chapa galvanizada.

Depósito de agua que permite almacenar un gran volumen de fluido en una superficie relativamente reducida. El inconveniente es que necesita una base de hormigón y un zuncho perimetral exterior junto a una impermeabilización mediante la aplicación de pintura bituminosa. Además, en su interior, proliferan algas que obstruyen la captación de agua en su interior y la obligación de su limpieza periódica. Este problema se puede suplir colocando una cubierta y asumiendo el sobrecoste. Además, su desplazamiento es laborioso y poco funcional.

- Alternativa 2. Depósito flexible recubierto de PVC.

La gran diferencia de este depósito con el anterior es que presenta una hermeticidad en todas las direcciones, impidiendo así la entrada de luz en su interior que imposibilita la proliferación de algas. Otra ventaja de este sistema es que permite un fácil desplazamiento y no necesita una superficie hormigonada para su apoyo. Los inconvenientes principales son el elevado coste del material y la superficie necesaria de almacenamiento, que es considerablemente superior al depósito de chapa galvanizada.

Para seleccionar la mejor alternativa se formaliza una matriz multicriterio que representa la puntuación obtenida de cada alternativa para cada criterio en función del peso específico asignado (tabla 9).

*Tabla 9. Matriz multicriterio para la elección del tipo de depósito de riego. Fuente elaboración propia.*

Criterios	Peso específico asignado al criterio (1-5)	Alternativa 1 Chapa galvanizada		Alternativa 2 Flexible recubierto de PVC	
		Calificación (1-5)	Puntuación	Calificación (1-5)	Puntuación
Coste	5	5	25	4	3
Mantenimiento	5	3	15	5	25
Cimentación	3	3	9	5	15
Proliferación de algas	3	2	6	5	15
Superficie	5	5	25	1	5
Transporte	2	1	2	5	10
<b>Total</b>			<b>82</b>		<b>73</b>

El depósito para riego será de chapa galvanizada recubierto de una lona opaca para evitar la proliferación de algas.

## **4. Identificación y evaluación de las alternativas de las construcciones**

### **4.1. Estructura de la nave de producción**

La nave de producción se proyecta para que en su interior se lleve a cabo la preparación del sustrato, el llenado de los envases, la siembra de las plantas, así como el almacenamiento de la maquinaria y materias primas necesarias en el proceso productivo. Además, se pretende que también albergue la oficina y los vestuarios.

Tras definir los usos de la construcción se definen y se estudian las diferentes alternativas constructivas.

- **Alternativa 1. Madera.**

La madera como material constructivo es una opción renovable y sostenible que permite una construcción rápida debido a su facilidad para modificar su forma y tamaño en la misma obra. Sin embargo, la madera requiere una serie de cuidados y tratamientos para mantener su durabilidad, ya que es susceptible ante ataques de origen biológico (plagas de perforadores, hongos etc) y se puede degradar ante la presencia de la humedad.

- **Alternativa 2. Acero.**

La naturaleza del acero hace que este material sea idóneo para resistir esfuerzos de tracción y compresión. Además, si se aplica una imprimación antioxidante en la fase de construcción, podemos prescindir de mantenimientos posteriores del material, sin reducir su vida útil. Otra de las ventajas es que permite un proceso de prefabricado formando perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN que agilizan el proceso de construcción y acortan los plazos de ejecución del proyecto.

- **Alternativa 3. Hormigón armado.**

Material resultante entre la combinación del hormigón, que aporta resistencia a esfuerzos de compresión, junto a barras de acero, que confieren resistencia a

esfuerzos de tracción. Este material al ser más pesado, requiere unas cimentaciones más robustas que el acero o la madera y la velocidad de construcción es reducida debido a que se requiere un tiempo para el fraguado del hormigón. En contraposición, la vida útil es amplia y no precisa labores de mantenimiento.

Teniendo en cuenta las ventajas y los inconvenientes de cada alternativa analizada, se formaliza una matriz multicriterio que representa la puntuación obtenida de cada alternativa para cada criterio en función del peso específico asignado (tabla 10).

*Tabla 10. Matriz multicriterio para la elección del material estructural de la nave de producción. Fuente elaboración propia.*

Criterios	Peso específico asignado al criterio (1-5)	Alternativa 1 Madera		Alternativa 2 Acero		Alternativa 3 Hormigón armado	
		Calificación (1-5)	Puntaje	Calificación (1-5)	Puntaje	Calificación (1-5)	Puntaje
Coste	5	4	20	4	20	3	15
Tiempo de construcción	4	4	16	5	20	2	8
Tratamientos	4	1	4	3	12	4	16
Vida útil	5	2	10	5	25	5	25
Resistencia	5	3	15	4	20	5	25
Total			65		97		89

El material más apropiado para la estructura de la nave, teniendo en cuenta factores como el coste, la vida útil y la resistencia, es el acero conformado en perfiles simples según la norma UNE-EN 10025 del acero.

## 4.2. Cubierta de la nave de producción

El material de la cubierta depende del tipo de uso al cual se destina la construcción. En este caso se trata de un alojamiento en donde se lleva a cabo la manipulación física de las plantas y el resguardo de la maquinaria, de modo que deberá evitar la penetración de la radiación solar y tener unas características aislantes térmicas sobre todo para los meses

de verano. En cuanto a la caseta de riegos, se opta por emplear el mismo material de cubierta que la nave de producción.

Teniendo en cuenta estas premisas se enuncian y se estudian las siguientes alternativas.

- **Alternativa 1. Fibrocemento sin amianto.**  
Este material es una solución para las cubiertas debido a su resistencia frente a la intemperie y sobre todo a su ligereza y facilidad de instalación.
- **Alternativa 2. Chapa de acero precalado.**  
La chapa de acero prelacada está formada por una capa base de acero galvanizado que proporciona resistencia y durabilidad, recubierta con una capa de pintura orgánica que le otorga protección adicional ante los factores meteorológicos.
- **Paneles sándwich aislantes:** estos paneles están formados por un núcleo aislante, comúnmente de espuma rígida de poliuretano, entre dos capas externas que pueden ser de diferentes materiales como acero, aluminio u otro.

Teniendo en cuenta las ventajas y los inconvenientes de cada alternativa analizada, se formaliza una matriz multicriterio que representa la puntuación obtenida de cada alternativa para cada criterio en función del peso específico asignado (tabla 11).

*Tabla 11. Matriz multicriterio para la elección del material estructural de la nave de producción. Fuente elaboración propia.*

Criterios	Peso específico asignado al criterio (1-5)	Alternativa 1 Fibrocemento sin amianto		Alternativa 2 Chapa de acero precalado		Alternativa 3 Paneles sadwich	
		Calificación (1-5)	Puntaje	Calificación (1-5)	Puntaje	Calificación (1-5)	Puntaje
		Coste	4	4	16	4	16
Aislamiento térmico	5	2	10	1	5	5	25
Vida útil	4	4	16	4	16	4	16
<b>Total</b>			<b>42</b>		<b>37</b>		<b>49</b>

Los paneles sándwich han obtenido la mayor puntuación debido a sus propiedades aislantes térmicas, de tal modo, que es la mejor opción para desarrollar la actividad.

## 5. Resumen del estudio de alternativas

A continuación, en las sucesivas tablas (12, 13 y 14) se muestra, a modo resumen, el estudio de alternativas del proyecto de ejecución de un vivero para la producción de planta forestal destinada a la repoblación, en el término municipal de Cantalejo (Segovia).

*Tabla 12. Resumen final del estudio de alternativas de producción. Fuente. Elaboración propia.*

Tipo de variable	Variable analizada	Alternativas de la variable	Alternativa elegida
	Especies	Coníferas y frondosas	Géneros de Pinus, Juniperus y Quercus
	Material de reproducción	Frutos, semillas Partes de plantas	Frutos, semillas
Producción vegetal	Tipo de envase	Plantas	
		Raíz desnuda	
	Bandejas de alveolos	Según el tipo de planta	
Sustrato	Full pot Macetas		
	Turba Mantillo	Turba, perlita y vermiculita	
Llenado de envases	Turba, perlita y vermiculita		
	Llenado de envases	Manual Mecanizado	Mecanizado

Tabla 13. Resumen final del estudio de alternativas de las instalaciones. Fuente. Elaboración propia.

Tipo de variable	Variable analizada	Alternativas de la variable	Alternativa elegida
Instalaciones	Invernadero	Curvo o de arcos	Curvo o de arcos
		Gótico	
		Túnel	
	Área de producción	Suelo natural	Suelo + malla anti hierba
		Suelo + malla anti hierba	
		Mesas de cultivo	
Protección en el exterior	Sin protección	Sin protección	
	Umbráculo		
Riego y fertilización	Aspersión convencional	En función de la fase del ciclo productivo	
	Microaspersión por carros de riego		
Depósito de riego	Chapa galvanizada	Chapa galvanizada cubierto con lona opaca	
	Flexible		

Tabla 14. Resumen final del estudio de alternativas constructivas. Fuente. Elaboración propia.

Tipo de variable	Variable analizada	Alternativas de la variable	Alternativa elegida
Construcciones	Estructura de la nave de producción	Madera	Madera
		Acero	
	Cubierta de la nave de producción	Hormigón	Panel sándwich
Fibrocemento sin amianto			
Chapa de acero precalado			
	Panel sándwich		

# ANEJO IV: FICHA URBANÍSTICA

## ÍNDICE DE LA FICHA URBANÍSTICA

1. Justificación urbanística .....	2
2. Ficha urbanística .....	2
3. Ficha catastral.....	3
4. Conclusión.....	3

## 1. Justificación urbanística

- Título del proyecto: Proyecto de ejecución de un vivero para la producción de planta forestal destinada a la repoblación, en el término municipal de Cantalejo (Segovia).
- Emplazamiento: Parcela 34 del polígono 6.
- Municipio y provincia: Cantalejo (Segovia).
- Promotor: Francisco Moreno Gómez con DNI 11111111.
- Autor: Pedro Moreno Miguelañez con DNI 22222222B, actual alumno de la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia, perteneciente a la Universidad de Valladolid.

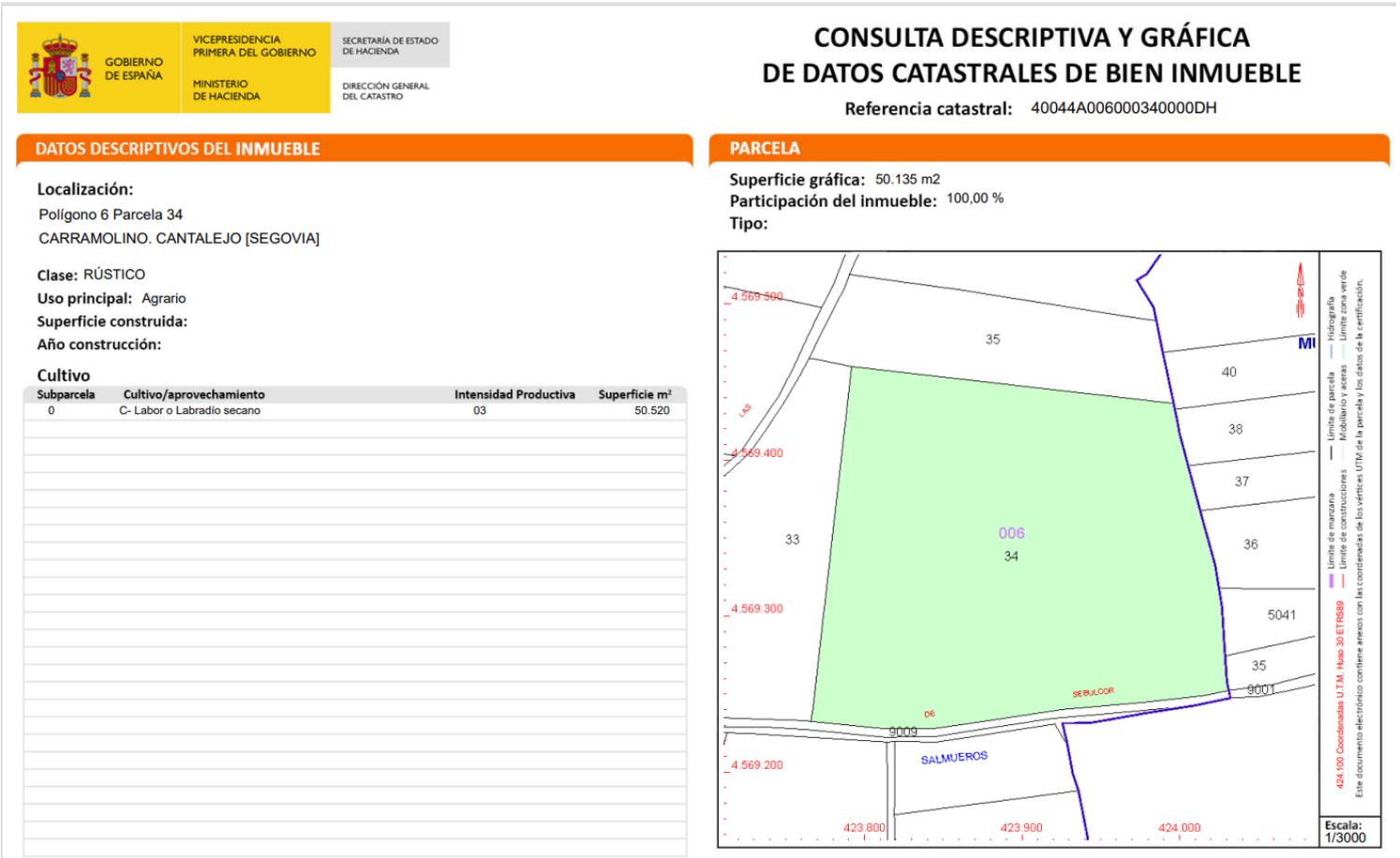
## 2. Ficha urbanística

La ficha urbanística (tabla 1) que establece los aspectos de obligado cumplimiento, que tienen que cumplir las construcciones para cumplir la legalidad en el municipio.

*Tabla 1. Ficha urbanística del municipio de Cantalejo (Segovia). Fuente Ayuntamiento de Cantalejo.*

CONDICIONES	EN NORMATIVA	EN PROYECTO	CUMPLE
Normativa vigente	Normas subsidiarias de Planeamiento Municipal de Cantalejo Normas subsidiarias y complementarias de ámbito provincial de Segovia Ley 5/1999, de 8 de abril, de urbanismos de Castilla y León		
Clasificación del suelo	Suelo rústico (no urbanizable)		
Uso del suelo	Vivero	Vivero	Sí
Superficie disponible	-	50135 m <sup>2</sup>	Sí
Superficie máxima ocupación	50%	%	Sí
Edificabilidad	-	-	Sí
Pte. Cubierta	40%	20%	Sí
Nº de plantas /rasante	1	1	Sí
Altura a cumbre y a cornisa	12,00/7,50 m	5,83/4m	Sí
Retranqueo linderos	4,50 m (a ejes)	5	Sí
Retranqueos a caminos	4,5 (a ejes)	5	Sí
Ordenación de los cierres	-	Cierre perimetral	Sí
Distancia a suelo urbano	1000	1200	Sí

### 3. Ficha catastral



### 4. Conclusión

Según la información proporcionada en la ficha urbanística y en la ficha catastral, la parcela 34 del polígono 6 ubicada en el municipio de Cantalejo cumple con la normativa urbanística en todos sus aspectos para el desarrollo del proyecto de construcción. A continuación, se detallan los principales aspectos que respaldan esta conclusión:

- Zonificación y uso de suelo

La parcela 34 se encuentra ubicada en una zona que permite el tipo de desarrollo que se planea, de acuerdo con el plan de ordenamiento territorial y el plan de desarrollo urbano del municipio de Cantalejo.

- Tamaño y dimensiones

El tamaño y las dimensiones de la parcela 34 son suficientes para acomodar el proyecto de construcción propuesto, incluyendo el área de construcción, espacios abiertos, estacionamientos y demás requerimientos.

- Normativa de construcción

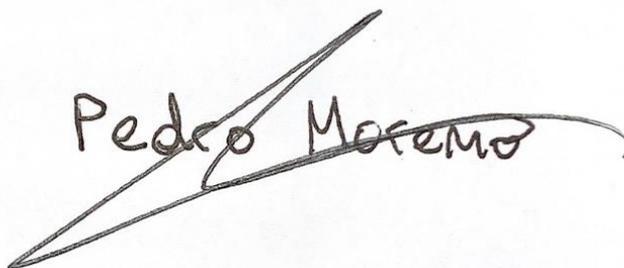
El proyecto de construcción planificado para la parcela 34 cumple con todos los requisitos de la normativa de construcción local, respetando aspectos como retranqueos, alturas máximas, índices de ocupación y construcción.

- Permisos y licencias

Se han obtenido todos los permisos y licencias correspondientes de las autoridades competentes para el desarrollo del proyecto de construcción en la parcela 34.

Por ello, el proyectista declara bajo su responsabilidad el cumplimiento pleno de la normativa urbanística vigente, lo que garantiza la legalidad del proyecto.

En Cantalejo (Segovia), Noviembre de 2024



Fdo. Pedro Moreno Miguelañez

Alumno de la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia

# **ANEJO V: Estudio Geotécnico**

## ÍNDICE DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. Objeto del estudio.....	1
2. Encuadre geológico general .....	1
3. Sismicidad .....	3
4. Caracterización del tipo de construcción y tipo de terreno .....	4
5. Investigaciones realizadas. Trabajos de campo.....	5
6. Excavabilidad .....	9
7. Ensayos de laboratorio .....	9
8. Descripción del perfil geotécnico.....	10
9. Identificación y clasificación de los suelos .....	11
10. Presencia de agua. Permeabilidad del terreno. ....	12
11. Propiedades químicas. Agresividad del terreno. ....	12
12. Cimentaciones, cotas y asientos .....	14
12.1. Cálculo de la tensión admisible.....	14
12.2. Cotas de cimentación .....	16
13. Conclusiones del estudio geotécnico.....	17

## 1. Objeto del estudio

El objetivo de un estudio geotécnico es proporcionar información determinante para el análisis y dimensionado de las cimentaciones y estructuras de contención de un proyecto de edificación. Este estudio permite definir el tipo y condiciones de cimentación necesarios, anticipar posibles problemas de construcción, determinar el comportamiento del terreno ante nuevas condiciones, y ofrecer recomendaciones para garantizar la seguridad y funcionalidad de la estructura. En definitiva, medir de forma cuantitativa las cargas que son capaces de soportar los diferentes estratos edáficos que serán los responsables de absorber todas acciones que tienen lugar sobre la estructura.

Dado que las conclusiones del estudio geotécnico pueden afectar al proyecto en cuanto a la concepción estructural del edificio, tipo y cota de los cimientos, se debe acometer en la fase inicial de proyecto y en cualquier caso antes de que la estructura esté totalmente dimensionada.

## 2. Encuadre geológico general

La zona donde se desarrolla el estudio geotécnico, está localizada en Cantalejo. Geográficamente se sitúa en la vertiente norte de la sierra de Guadarrama dentro del denominado sector oriental del Sistema Central. La zona de estudio pertenece a la Hoja MAGNA, nº 430 de Cantalejo, no editada, por lo que aludiremos en las descripciones a la Hoja MAGNA E: 1/50.000 Hoja nº 457 TURÉGANO. Los materiales que caracterizan esta zona pertenecen al conjunto de sedimentos terciarios, en concreto a la clase "Arenas y cantos polimícticos". En la hoja geológica de Turégano, se pueden diferenciar cinco grandes grupos litológicos diferentes, separados por discordancias. Por un lado se puede definir el complejo granítico. Como consecuencia de esas intrusiones graníticas se formaron una serie de materiales de origen metamórfico. Por otro lado estarían los materiales cretácicos de naturaleza detrítica y calcárea. Por último, nos encontraríamos los depósitos cuaternarios de origen aluvial /coluvial. Insertados entre los grupos ígneos

y metamórficos aparecen tanto rocas filonianas como las denominadas rocas metamórficas.

A continuación, se describe el grupo litológico correspondiente a los materiales que caracterizan a la zona de estudio, pertenecientes a los sedimentos del terciario y del cuaternario. Los sedimentos del terciario se subdividen en sedimentos Paleógenos y Neógenos:

### **Sedimentos Paleógenos:**

Los sedimentos paleógenos se apoyan sobre sedimentos cretácicos y en los materiales paleozoicos se encuentran sedimentos de naturaleza litológica variada, pero con características comunes que permiten englobarlos dentro de una misma secuencia de deposición. Los depósitos que se encuentran en la parcela objeto de estudio se catalogan como:

- Arenas y cantos polimícticos:

Lateralmente y hacia el techo, la subunidad adquiere una granulometría más fina, manifestándose como una superposición de cuerpos arenosos y de cantos polimícticos. Estas litologías tienen un espesor variable pero pueden superar los 50 m.

- Conglomeraciones inferiores de cantos y bloques polimícticos:

Los sedimentos aparecen con iguales características, tanto en el borde norte de la sierra de Guadarrama, como en el borde sur de la misma. De muro a techo se observa una gradual diferenciación litológica pues en la base se encuentran más clastos con componentes cretácicos, que hacia el techo, donde llegan a desaparecer. El espesor de esta facies, puede alcanzar los 50 m.

- Limos, arenas y arcillas:

Aparecen como cuerpos tabulares, con un espesor que varía de 0,3 a 0,5 m y una extensión de varias decenas de metros. Estos cuerpos tienen un color salmón característico. El medio sedimentario donde se produjo la sedimentación de esta

subunidad da lugar a zonas encharcadas mal drenadas donde se depositaban los materiales más finos.

### **Sedimentos Neógenos:**

Apoyándose en los sedimentos de las formaciones anteriores se encuentran materiales de granulometría variada. Estos materiales son los que se verán afectados por la cimentación de las diferentes construcciones en la parcela objeto de estudio. Los sedimentos presentes en la zona se describen como:

- Bloques y cantos de neises y granitos:

Esta subunidad se caracteriza por la gruesa granulometría de los materiales que la componen. Así se encuentra formada por los bloques de granitos y neises, algunos de los cuales alcanzaron 0,5 m de diámetro, y por cantos.

El espesor de la misma es variable, pero puede alcanzar en esta Hoja los 20 m.

Por otro lado, también nos encontramos sedimentos cuaternarios, que corresponden con los depósitos más recientes. En la zona aparecen depósitos de cantos, arenas y limos (Glacis) que se localizan al sur de la localidad. Son formaciones superficiales de escaso espesor. Constituyen pequeñas coberteras arenosas con cantos dispersos que casi nunca alcanzan el metro de espesor.

### **3. Sismicidad**

En la Península Ibérica existen varias zonas de riesgo sísmico entre las que destacan la Zona Pirenaica, la Cordillera Bética y la Depresión del Guadalquivir. En lo que compete a la zona que nos ocupa debemos decir que no se tiene constancia de actividad sísmica de importancia. Según el Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02), la zona de Aldeosancho (Cantalejo), se encuentra situada dentro de la zona en la que la aceleración sísmica básica es inferior a 0,04 g, no siendo obligatoria la consideración de las acciones sísmicas en el cálculo del cimiento y de las estructuras independientemente del período de vida de la edificación.

#### 4. Caracterización del tipo de construcción y tipo de terreno

A efectos del reconocimiento del terreno, es necesario catalogar el tipo de construcción y el tipo de terreno según el Documento básico de Seguridad Estructural de los cimientos (DBSE-C).

El tipo de construcción se clasifica de la siguiente forma:

- C-0 Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m<sup>2</sup>.
- C-1 Otras construcciones de menos de 4 plantas.
- C-2 Construcciones entre 4 y 10 plantas.
- C-3 Construcciones entre 11 a 20 plantas.
- C-4 Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas.

Las instalaciones que requiere la actividad, quedarían englobadas en el tipo C-1 Otras construcciones de menos de 4 plantas, ya que la superficie construida es mayor a 300 m<sup>2</sup>.

Por otro lado, el tipo de terreno se clasifica de la siguiente forma:

- T-1 Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.
- T-2 Terrenos intermedios: los que presentan variabilidad, o que en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o en los que se puede suponer que tienen rellenos antrópicos de cierta relevancia, aunque probablemente no superen los 3,0 m. Documento Básico SE-C Cimientos SE-C-12.
- T-3 Terrenos desfavorables: los que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores. De forma especial se considerarán en este grupo los siguientes terrenos: Suelos expansivos, colapsables, blandos o sueltos, terrenos kársticos en yesos o calizas, terrenos variables en cuanto a composición y estado, rellenos antrópicos con espesores superiores a 3 m, terrenos en zonas susceptibles de sufrir

deslizamientos, rocas volcánicas en coladas delgadas o con cavidades, terrenos con desnivel superior a 15°, suelos residuales y terrenos de marisma.

La parcela en cuestión presenta una homogeneidad en toda su superficie, de tal forma que se corresponde al tipo T-1 Terrenos favorables.

## 5. Investigaciones realizadas. Trabajos de campo

En el suelo rústico de la parcela se han efectuado un total de dos calicatas y una penetración dinámica. Del mismo modo que en el apartado anterior, el tipo y número de prospecciones ha sido definido conforme a las disposiciones del Documento básico de Seguridad Estructural de los cimientos (DBSE-C). A continuación en la tabla 1 y en la tabla 2 se muestran los tipos y el número de reconocimientos en función de la superficie a construir y el tipo de terreno.

*Tabla 1. Distancias máximas (m) entre puntos de reconocimiento. Fuente. Elaboración propia.*

Tipo de construcción	Grupo de terreno			
	T1		T2	
	dmáx (m)	P (m)	dmáx (m)	P (m)
C-0 y C-1	35	6	30	18
C-2	30	12	25	25
C-3	25	14	20	30
C-4	20	16	17	35

*Tabla 2. Número mínimo de sondeos mecánicos y porcentaje de sustitución por pruebas continuas, de penetración. Fuente. Elaboración propia.*

Tipo de construcción	Número mínimo		% de sustitución	
	T-1	T-2	T-1	T-2
C-0	-	1	-	66
C-1	1	2	70	50
C-2	2	3	70	50
C-3	3	3	50	40
C-4	3	3	40	30



*Figura 1. Ubicación de los reconocimientos dentro de la parcela realizados en el estudio geotécnico. (Sin escala) Fuente. Elaboración propia.*

Una vez definido el número y el tipo de reconocimiento del terreno hay que dar paso a la descripción de dichos reconocimientos.

### **Calicatas**

Las calicatas son un método de reconocimiento del terreno que nos permiten obtener información bastante completa en cuanto al tipo de material presente en la zona, la profundidad de aparición de suelo firme, presencia o no de agua, ripabilidad de los materiales atravesados, estabilidad de los mismos frente a la excavación y sobre todo, permite obtener muestras in situ lo suficientemente representativas como para llevar a cabo los ensayos de laboratorio necesarios para realizar la caracterización geotécnica de los materiales presentes.

A pesar de la limitación que presentan este tipo de investigaciones en cuanto a que la profundidad de reconocimiento (3-4 m) viene condicionada por las características de la

máquina retroexcavadora son un método de investigación bastante adecuado, sobre todo en cimentaciones superficiales, ya que permiten tomar contacto con un punto real sobre el que se asentará la obra.

Se han abierto 2 calicatas con máquina retroexcavadora, situadas dentro de la parcela donde se ha proyectado la construcción de la nave de producción, situándolas fuera de las zonas de apoyos, para no alterar las cimentaciones. Durante la apertura de las calicatas se han detectado las siguientes litologías:

- Desde la cota del terreno actual y hasta 0,50 m se localiza una capa de suelo vegetal formado por arenas limosas con indicios de cantos y bolos, con algo de materia orgánica tonalidades pardo anaranjados.
- Desde 0,50 m. a 2,80 m., final de la calicata, se muestran arenas limosas con bastantes finos de tonos anaranjados, y niveles subcementados. Se aprecia un grado de compacidad medio a denso.

Posteriormente, se toma una muestra de suelo (en bolsa) a una profundidad de 1,20 m para realizar identificación completa en laboratorio y química. Hasta 0,50 m la estabilidad de las paredes o taludes de la calicata es media, mostrándose buena el final de las calicatas. No se han detectado humedades en los materiales excavados. A continuación, en la tabla 3 se muestran las cotas de inicio y fin de cada uno de los niveles excavados.

*Tabla 3. Profundidades en metros de base y techo de los niveles definidos en la calicata Fuente. Elaboración propia.*

	C1		C2	
	Techo	Base	Techo	Base
Suelo vegetal	0	0,3	0	0,35
Arenas limosas	0,3	2,8	0,3	2,8
Máxima excavación	2,8		2,8	
Material en el fondo	Arenas limosas con bastantes finos. Niveles subcementados. Grado de compacidad medio a denso		Arenas limosas con bastantes finos. Niveles subcementados. Grado de compacidad medio a denso	

## Penetrómetros

Se ha realizado un ensayo de penetración dinámica tipo DPSH en la zona objeto de estudio. En este ensayo se registra el número de golpes necesarios para penetrar 20 cm con una puntaza que se golpea, a través del varillaje al que va acoplada, mediante una maza que pesa 63,5 kg y que cae desde una altura de 76 cm.

La puntaza es maciza de forma cilíndrico-cónica de 19,5 cm<sup>2</sup> y va acoplada al extremo inferior de una barra de 32 mm de diámetro.

El número de golpes necesario para avanzar la puntaza de 20 cm. se denomina  $N_{DPSH}$   $N_{20}$ . Se considera "rechazo" cuando son necesarios más de 100 golpes en un tramo de 20 cm de ensayo.

Se pueden diferenciarse los siguientes niveles.

- Desde el inicio de los ensayos hasta 0,40 m. se registran valores de  $N_{DPSH}$  bajos a medios (P-2 y P-1, respectivamente). El grado de compacidad es flojo, si bien por presencia de cantos se dan algunos golpes superiores a lo normal en estos terrenos. Este nivel se interpreta como capa de suelo vegetal y rellenos antrópicos formados por arenas limosas con algunos cantos, bolos y algo de materia orgánica.
- Los ensayos P-1 y P-2, a partir de estas cotas aumentan los valores  $N_{DPSH}$ , por lo general con golpes entre 10 y 30, situándose estos materiales entre el grado de meteorización medio y el denso.
- El rechazo se produce respectivamente a cotas de 4,20 y 6,60 metros en P-1 y P-2. Se observan humedades a partir de 5,00 m., en el varillaje empleado en P-2, mientras que en P-1 se mantienen secas.

Este tipo de ensayos nos permiten obtener datos acerca del grado de compacidad o consistencia, que presentan los materiales ensayados realizando la pertinente correlación con los valores de SPT (Ensayo de penetración).

## 6. Excavabilidad

La excavabilidad hace referencia a la resistencia que ejercen los materiales de un perfil edáfico a ser removidos y extraídos. Este parámetro tiene relevancia en la fase de movimientos de tierras, ya que determinará los equipos necesarios para formar los pozos de cimentación.

Podemos clasificar el grado de excavabilidad del terreno en base al siguiente criterio:

- Fácil: en aquellos materiales que se pueden excavar con los métodos tradicionales existentes (retroexcavadora o similar).
- Media: en aquellos materiales que para su excavación precisan el empleo parcial de martillo.
- Difícil: en aquellos materiales en los que se precisa el empleo continuado de martillo.

En los reconocimientos realizados no fue necesario recurrir a martillos percutores debido a la naturaleza de los materiales. De modo que el grado de excavabilidad se designa como fácil y bastará con una pala retroexcavadora para la apertura de los pozos de cimentación.

## 7. Ensayos de laboratorio

Con la muestra extraída de la calicata C-1 se han realizado ensayos de identificación y químicos en laboratorio determinándose granulometría por tamizado, límites de Áttenberg y el contenido de sulfatos solubles en el suelo así como su acidez. A continuación, en la Tabla 4, se representa el resumen con los resultados de los ensayos de laboratorio realizados en las muestras.

Tabla 4. Resumen de los ensayos en laboratorio. Acrónimos. LL: Límite líquido, LP: Límite plástico IP: Índice de plasticidad Fuente. Elaboración propia.

Nº Calicata	Profundidad (m)	LL	LP	IP
C-1	1,00-1,20	64,8	51	13,8

## 8. Descripción del perfil geotécnico

En este apartado se describe el perfil geotécnico tipo de la parcela estudio, estableciendo unos niveles geotécnicos con similares características. El corte geológico tipo del terreno es el siguiente.

### Nivel geotécnico 0

Nivel más superficial formado por arenas limosas con indicios de cantos y bolos, con algo de materia orgánica. Las tonalidades son pardo anaranjados. El grado de compacidad de estos materiales es flojo. Los espesores observados serán de 0,40 m a 0,50 m. Dadas las características geotécnicas que presenta este nivel más superficial, deberá ser descartado para realizar cimentación alguna.

### Nivel geotécnico 1.

Se sitúa inmediatamente por debajo del nivel anterior comenzando entre 0,40 m y 0,50 m hasta el final de las prospecciones. Lo constituyen arenas limosas con bastantes finos de tonos anaranjadas. Se presentan niveles subcementados.

Los espesores observados en las prospecciones, para este nivel oscilan entre aproximadamente 2,00 m y 6,00 m, no obstante se pueden garantizar espesores de decenas de metros según la geología regional y datos de pozos en la zona.

A continuación, en la tabla 5, se define para cada prospección la cota hasta la que se ha obtenido información y las cotas a las que parecen los distintos niveles geotécnicos.

Tabla 5. Resumen del perfil geotécnico. Fuente. Elaboración propia.

Reconocimiento	Profundidad de reconocimiento (m)	Profundidades que limitan al nivel geotécnico 0 (m)	Profundidades que limitan al nivel geotécnico 1 (m)
P-1	4,2	0,0-0,4	0,4-4,20
C-1	2,8	0,0-0,5	0,5-2,8
C-2	2,8	0,0-0,55	0,5-2,8

## 9. Identificación y clasificación de los suelos

El Sistema Unificado de Clasificación del Suelo (SUCS) está regido por la norma ASTM D-2487, y es el de uso más extendido en la práctica geotécnica. Está basado en el análisis granulométrico y en los límites de Atterberg (límites líquido y plástico) de los suelos.

Los datos obtenidos en laboratorio regidos por la Norma ASTM tras el paso de los materiales por los distintos tamices se muestran en la tabla 6.

Tabla 6. Resumen de los ensayos identificativos realizados Fuente. Elaboración propia.

U.N.E	A.S.T.M	Valores Muestra (% que pasa por el tamiz)	Límites de Atterberg		
			LL	LP	IP
Tamiz 100	Tamiz 4"	100			
Tamiz 80	Tamiz 3"	100			
Tamiz 50	Tamiz 2"	100			
Tamiz 40	Tamiz 0,5"	100			
Tamiz 25	Tamiz 1"	100			
Tamiz 20	Tamiz 3/4"	100			
Tamiz 10	Tamiz 3/8"	100	64,8	51	13,8
Tamiz 5	Tamiz N° 4	100			
Tamiz 2	Tamiz N°8	99,8			
Tamiz 0,4	Tamiz N° 30	59,3			
Tamiz 0,08	Tamiz N° 200	41,2			

Tomando como base los resultados obtenidos en la tabla 6 y el Sistema Unificado de Clasificación de los Suelos (SUCS) podemos afirmar que la granulometría de la muestra de la calicata 1 se trata de arenas limosas y mezclas de arena y limo, con un 41,20% de finos y un 0% de grava. De modo, que según dicha clasificación, el suelo se cataloga como “MS”.

## **10. Presencia de agua. Permeabilidad del terreno.**

No se ha detectado emanaciones en la calicata, si bien se observan humedades a partir de 5,00 m, en el varillaje empleado en P-2, mientras que en P-1, las varillas se observaron secas. Según esto, se puede afirmar, que la presencia de agua freática, no afectará a la realización de las excavaciones para las cimentaciones.

## **11. Propiedades químicas. Agresividad del terreno.**

Para determinar la agresividad potencial del terreno hacia el hormigón se seguirá la nueva norma de referencia que es el Código Estructural (CE). De acuerdo con esta norma se deberá analizar, en el caso de que exista nivel freático somero afectando a la cota de cimentación, el contenido de sustancias agresivas desde el punto de vista químico, en una muestra de agua freática o superficial presente. Si no se detectase la presencia de agua, siempre según la citada norma, únicamente será necesaria la determinación del contenido de sulfatos sobre una muestra de suelo representativa del terreno sobre el que se proyecta la cimentación. Además del contenido en sulfatos, en ambientes ácidos, con sustratos ricos en sílice libre, como por ejemplo zonas graníticas, sería necesaria la determinación de la acidez Baumann-Gully.

Dada la profundidad a la que se sitúa el nivel freático se realizaron ensayos en los suelos y se obtuvieron los valores representados en la tabla 7.

Tabla 7. Resumen de los ensayos químicos Fuente. Elaboración propia.

Nº Calicata	Profundidad (m)	Tipo de muestra	Clasificación de suelos USCS	SO4 (ppm)	Acidez Baumann Gully
C-1	1,00-1,20	Bolsa MS-1	SM	475	22

De acuerdo con el CE sobre hormigones, a continuación se ofrece, en la tabla 8, los criterios de agresividad para agua y para el suelo.

Tabla 8. Criterios de agresividad CE para el agua y el suelo. Fuente. Elaboración propia.

Tipo de medio agresivo	Parámetros	Tipo de exposición		
		XA1 Ataque débil	XA2 Ataque medio	XA3 Ataque fuerte
AGUA	Valor del pH según UNE 83953	6,5-5,5	5,5-4,5	<4,5
	CO2 agresivo (mg CO2/l) según UNE 83954	15-40	40-100	>100
	Ión amonio (mg NH4+/l) según UNE 83955	15-30	30-60	>60
	Ión magnesio (mg Mg2+/l) según UNE 83955	300-1000	1000-3000	>3000
	Ión sulfato (mg SO4 2-/l) según UNE 83956	200-600	600-3000	<3000
	Residuo seco (mg /l) según UNE 83957	75-150	50-75	<50
SUELO	Grado de acidez según Baumann-Gully (ml/kg) según UNE-EN 16502	>200	>300	>400
	Ión sulfato (mg SO4 2-/kg de suelo seco) según UNE 83956	2000-3000	3000-12000	>12000

De acuerdo con estos niveles de agresividad, el CE establece unas medidas a tomar para cada grado de afección, las cuales van desde dosificaciones especiales de agua/cemento para el grado débil al uso de cementos especiales para los grados de mayor agresividad, tal y como se refleja en la tabla 9.

Tabla 9. Dosificaciones según ambiente de exposición. Fuente. Código Estructural.

Máxima relación agua/cemento y mínimo contenido de cemento				
Parámetro de dosificación	Tipo de Hormigón	XA1	XA2	XA3
Máxima relación agua/cemento	Masa	0,5	0,5	0,45
	Armado	0,5	0,5	0,45
	Pretensado	0,5	0,45	0,45
Mínimo contenido de cemento (Kg/m <sup>3</sup> )	Masa	275	300	325
	Armado	325	350	350
	Pretensado	325	350	350

Este análisis, de acuerdo los criterios establecidos por el CE, indica que el grado de agresividad, será bajo por acidez, por lo que el ambiente en el apoyo se clasificaría como “XA1” o grado de agresividad química baja, debiéndose adoptar las indicaciones contempladas en la tabla 9 para este ambiente.

## 12. Cimentaciones, cotas y asientos

### 12.1. Cálculo de la tensión admisible

A continuación se describen los procedimientos de cálculo seguidos para la definición de las tensiones admisibles de los materiales sobre los que se van a realizar las cimentaciones.

Utilizaremos el modelo analítico de Terzaghi y Peck con limitación por asientos, para suelos granulares.

Estos métodos utilizan como base de partida los parámetros de resistencia o deformabilidad deducidos de medidas in situ realizadas con penetrómetros, presiómetros,

placas de carga, etc... En este caso desarrollaremos formulaciones que se basan en los ensayos de penetración dinámica (S.P.T.-Borro) realizados en la parcela.

Al realizar los cálculos de la tensión admisible, por métodos analíticos, se han tomado las siguientes premisas:

- La carga transmitida por el pilar es vertical y centrada en la cimentación.
- El plano de cimentación es horizontal.

El método enunciado por Terzaghi y Peck, correlaciona el índice N del ensayo estándar de penetración SPT (equivalente al BORRO) y la presión vertical de la cimentación, de manera que se tenga una seguridad adecuada frente a hundimiento y de manera que el asiento sea inferior a un cierto valor.

Las expresiones empleadas son:

$$q_{adm} = \frac{N \times s}{8} \quad \text{para } B < 1,20 \text{ m}$$
$$q_{adm} = \frac{N \times s}{12} \times \left( \frac{B+0,3}{B} \right)^2 \quad \text{para } B > 1,20 \text{ m}$$

Donde:

- $q_{adm}$ : presión admisible del terreno en  $\text{kg/cm}^2$ .
- N: número de golpes medio del SPT.
- s: asiento permitido (pulgadas), que fijaremos en 1 pulgada (2,50 cm).
- B: ancho de la zapata (m.) El valor del asiento permitido lo fijaremos en 1 pulgada o lo que es lo mismo 2,54 cm.

Utilizando estos métodos de cálculo y adoptando los valores de cálculo representativos para el Nivel Geotécnico 1, obtenemos los resultados que muestra la tabla 10.

Tabla 10. Síntesis de resultados del cálculo de cimentaciones. Fuente. Elaboración propia.

	Valor de NSPT	Carga admisible del terreno	
Nivel geotécnico 1 para zapata	18	B<1,20m	$q_{adm}=2,25 \text{ kg/cm}^2$
		B>1,20	$q_{adm}=2,16 \text{ kg/cm}^2$

De modo que en función del ancho de la zapata (B) se fijará un valor u otro de carga admisible del terreno.

## 12.2. Cotas de cimentación

En la zona objeto de estudio se localizan una serie de materiales que en los que diferenciaremos 2 niveles geotécnicos.

En la zona más superficial, nivel geotécnico 0, o capa desuelo vegetal y rellenos antrópicos, con unos espesores dentro de la zona de ocupación de 0,10 a 0,30 m, que deberá ser retirada y descartada para realizar cualquier tipo de cimentación por su bajo grado de compacidad y contenido en materia orgánica y restos vegetales.

Por debajo, tenemos los materiales definidos como arenas limosas terciarias de compacidad media a densa con niveles subcementados, bastantes finos, de tonos anaranjado, englobados en el nivel geotécnico 1, aptos para la cimentación.

La cota generalizada de comienzo del terreno natural terciario y por lo tanto a la cota a partir de la cual se podrían realizar las cimentaciones, será de 0,40 m, cota a partir de la que se pueden garantizar las presiones de trabajo calculadas anteriormente.

### 13. Conclusiones del estudio geotécnico

Una vez analizados los datos obtenidos, se pueden mencionar las siguientes recomendaciones:

- Se descarta el apoyo de cimentaciones sobre el nivel superficial definido como nivel geotécnico 0 (capa de suelo vegetal).
- Todas las cimentaciones se deberán realizar sobre el nivel geotécnico 1, a partir de 0,40 m de forma generalizada en la parcela.
- La carga admisible calculada para el nivel geotécnico 1, será de 2,25 kg/cm<sup>2</sup> para zapatas cuya anchura sea inferior a 1,2 m o 2,16 kg/cm<sup>2</sup> para anchuras superiores.
- La presencia del nivel freático se sitúa profunda, no habiéndose alcanzado en las prospecciones realizadas, por lo que la presencia de agua no afectará al movimiento de tierras.

En Cantalejo (Segovia), Septiembre de 2024



Fdo: Pedro Moreno Miguelañez  
Alumno de la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias (Palencia)

# ANEJO VI: INGENIERÍA DEL PROCESO

## ÍNDICE DE LA INGENIERÍA DEL PROCESO

1.	Introducción .....	1
2.	Características de las especies .....	1
2.1.	Pinos .....	1
2.1.1.	Pino albar.....	1
2.1.2.	Pino negral.....	2
2.1.3.	Pino pudio .....	3
2.1.4.	Pino piñonero .....	3
2.2.	Enebro.....	4
2.2.1.	Enebro común .....	4
2.2.2.	Enebro de la miera.....	4
2.2.3.	Enebro de incienso .....	5
2.3.	Encinas y robles .....	6
2.3.1.	Encina, carrasca.....	6
2.3.2.	Roble marojo .....	6
2.3.3.	Quejigo .....	7
3.	Materiales de base y Materiales Forestales de Reproducción .....	8
4.	Regiones de procedencia .....	9
5.	Labores del cultivo .....	10
5.1.	Tratamiento previo de la semilla .....	11
5.1.1.	Tratamiento de semillas de pino.....	12
5.1.2.	Tratamiento de semillas de enebro .....	12
5.1.3.	Tratamiento de semillas de encinas y robles .....	13
5.2.	Ensayo de germinación .....	13
5.3.	Cálculo del número de plantas a producir .....	14
5.4.	Cálculo del volumen de sustrato y número de envases .....	15
5.5.	Preparación del sustrato .....	16
5.6.	Llenado del envase y siembra .....	17
5.7.	Transporte de las bandejas al invernadero .....	19
5.8.	Gestión de marras.....	20
5.9.	Riego y fertilización.....	21

---

5.10.	Control de malas hierbas .....	21
5.11.	Sanidad vegetal .....	22
5.11.1.	Damping off .....	23
5.11.2.	<i>Gremmeniella abietina</i> .....	24
5.11.3.	<i>Diplodia pinea</i> .....	24
5.11.4.	<i>Botrytis cinérea</i> .....	25
5.11.5.	<i>Lophodermium seditiosum</i> .....	25
5.11.6.	<i>Phytophthora spp</i> .....	26
5.11.7.	<i>Microsphaera alphitoides</i> .....	26
5.12.	Micorrización .....	27
5.13.	Fase de endurecimiento .....	29
5.13.1.	Endurecimiento por estrés hídrico.....	30
5.13.2.	Endurecimiento por aporte de nutrientes.....	30
5.13.3.	Endurecimiento por bajas temperaturas .....	31
5.14.	Control de calidad .....	31
5.15.	Trasplante .....	32
5.16.	Preparación y carga para transporte .....	33
6.	Diseño agronómico .....	34
6.1.	Condiciones de cultivo .....	34
6.1.1.	Radiación.....	34
6.1.2.	Temperatura .....	35
6.1.3.	Humedad .....	36
6.2.	Evapotranspiración.....	37
6.2.1.	Evapotranspiración del cultivo de referencia en el exterior. ETo.....	38
6.2.2.	Evapotranspiración potencial en invernadero. ETp.....	40
6.2.3.	Coficiente de cultivo. Kc .....	42
6.2.4.	Evapotranspiración diaria media del cultivo .....	44
6.3.	Riego .....	46
6.3.1.	Generalidades .....	46
6.3.2.	Calidad del agua de riego .....	47
6.3.3.	Planificación de los riegos.....	51
6.4.	Fertirrigación.....	59
6.4.1.	Generalidades .....	59
6.4.2.	Necesidades de fertilización.....	62

6.4.3.	Necesidades totales de nutrientes .....	64
6.4.4.	Aportes de nutrientes por el agua de riego .....	65
6.4.5.	Elección y combinación de fertilizantes.....	67
6.4.6.	Dosis de fertilizante.....	68
6.4.7.	Cálculo de las soluciones madre .....	73
6.4.8.	Aplicaciones de las soluciones madres .....	76

## 1. Introducción

La descripción detallada del proceso productivo es fundamental para que el proyecto tenga éxito tanto en su fase de ejecución, como en su fase de actividad económica.

Tal es su importancia, que el resto de aspectos del proyecto, dependerán de la metodología y equipos necesarios para llevar a cabo los procedimientos que se describen en este anejo.

## 2. Características de las especies

En este apartado, se proporciona información relevante sobre la producción de las especies vegetales objeto de producción y las técnicas de conservación de semillas una vez adquiridas. El enfoque se aleja de perspectivas ecológicas o botánicas, para centrarse en aspectos prácticos y aplicados de la producción y preservación de semillas.

La fuente de información es el MITECO y se aporta en formato tabla desglosada en dos bloques que se corresponden con el manejo y la conservación de la semilla y la producción de planta. Cabe recalcar, que esta información es orientativa, ya que se pueden observar diferencias entre lotes de semillas.

### 2.1. Pinos

Los pinos presentan un carácter frugal y una fácil multiplicación por semilla y trasplante, lo que ha hecho que sea una especie muy utilizada para la repoblación, como se demostró en el Anejo I “Situación actual”.

#### 2.1.1. Pino albar

La información de valor para producir pino albar o de Valsaín (*Pinus sylvestris*) se muestra a continuación en la tabla 1.

Tabla 1. Consideraciones para el manejo de la semilla y producción de pino albar.  
Fuente. MITECO.

<i>Pinus sylvestris</i>			
Semilla		Producción de planta	
Pureza (%)	95-99	Pretratamiento de semilla	No necesario
Facultad germinativa (%)	75-95	Nº plantas útiles/ kg semilla	40.000-60.000
Nº semillas/kg	80.000-110.000	Cultivo en contenedor	(1)-2 savias ≤ 500 plantas/m2 ≥ 150 cc (mínimo s/normativa: 200 cc)
Conservación a corto plazo < 3 años	En recipientes herméticos o abiertos (ambiente seco) T.a: 2 a 10 oC. C.h.: 7-10%	Cuidados del cultivo	Especial prevención de ataques de «damping-off» (lento crecimiento inicial)

### 2.1.2. Pino negro

La información de valor para producir pino negro (*Pinus pinaster*) se muestra a continuación en la tabla 2.

Tabla 2. Consideraciones para el manejo de la semilla y producción de pino negro.  
Fuente. MITECO.

<i>Pinus pinaster</i>			
Semilla		Producción de planta	
Pureza (%)	95-99	Pretratamiento de semilla	Opcional remojo en agua a temperatura ambiente (24-48 h) Opcional estratificación en frío (<45 días)
Facultad germinativa (%)	65-90	Nº plantas útiles/ kg semilla	9.000-12000
Nº semillas/kg	14.000-24.000	Cultivo en contenedor	1-2 savias, <300 plantas/m2, >200 cc
Conservación a corto plazo < 3 años	En recipientes herméticos o abiertos (ambiente seco) Tª: 2 a 10°C. C.H.: 7-10%	Cuidados del cultivo	Requiere fertilización nivel medio Evitar riegos excesivos Riesgo de ahilamiento excesivo

### 2.1.3. Pino pudio

La información de valor para producir pino pudio (*Pinus nigra*) se muestra a continuación en la tabla 3.

Tabla 3. Consideraciones para el manejo de la semilla y producción de pino pudio.

Fuente. MITECO.

<i>Pinus nigra</i>			
Semilla		Producción de planta	
Pureza (%)	93-97	Pretratamiento de semilla	No necesario
Facultad germinativa (%)	75-95	Nº plantas útiles/ kg semilla	20.000-28.000
Nº semillas/kg	42.000-60.000	Cultivo en contenedor	1-2 savias <500 plantas/m2 >200 cc
Conservación a corto plazo < 3 años	En recipientes herméticos o abiertos (ambiente seco) Tª: 2 a 10°C. C.H.: 7-10%	Cuidados del cultivo	Especial prevención de ataques de “damping-off” (lento crecimiento inicial)

### 2.1.4. Pino piñonero

La información de valor para producir pino piñonero (*Pinus pinea*) se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Consideraciones para el manejo de la semilla y producción de pino piñonero. Fuente. MITECO.

<i>Pinus pinea</i>			
Semilla		Producción de planta	
Pureza (%)	95-98	Pretratamiento de semilla	Opcional inmersión en agua a temperatura ambiente durante 24-48 horas
Facultad germinativa (%)	75-90	Nº plantas útiles/ kg semilla	800-1.100
Nº semillas/kg	1.200-2.100	Cultivo en contenedor	1-2 savias <300 plantas/m2 >200 cc Requiere fertilización nivel medio
Conservación a corto plazo < 3 años	En recipientes herméticos o abiertos (ambiente seco) Tª: 2 a 10°C. C.H.: 7-10%	Cuidados del cultivo	Especial prevención contra ataques de Botrytis Riesgo de ahilamiento excesivo

## 2.2. Enebros

Los enebros son plantas que están adaptadas a climas adversos y suelos superficiales de naturaleza rocosa. De tal modo, que para conseguir este grado de rusticidad hay que prestar atención a las particularidades de cada especie.

### 2.2.1. Enebro común

La información de valor para producir enebro común (*Juniperus communis*) se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Consideraciones para el manejo de la semilla y producción de enebro común. Fuente. MITECO.

<i>Juniperus communis</i>			
Semilla		Producción de planta	
Pureza (%)	90-98	Pretratamiento de semilla	Estratificaciones calientes y frías
Facultad germinativa (%)	40-60	Nº plantas útiles/ kg semilla	Muy variable
Nº semillas/kg	75.000-120.000	Cultivo en contenedor	2-3 savias <500 plantas/m2, >200 cc
Conservación a corto plazo < 3 años	En recipientes herméticos Tª: 3 a 4°C. C.H.: 5-8%	Cuidados del cultivo	Asegurar el mantenimiento del brinjal libre de competencia durante la primera fase del cultivo

### 2.2.2. Enebro de la miera

La información de valor para producir plántulas de enebro de la miera (*Juniperus oxycedrus*) se muestra en la tabla 6.

Tabla 6. Consideraciones para el manejo de la semilla y producción de enebro de la miera. Fuente. MITECO.

<i>Juniperus oxycedrus</i>			
Semilla		Producción de planta	
Pureza (%)	90-98	Pretratamiento de semilla	Estratificaciones calientes y frías
Facultad germinativa (%)	30-60	Nº plantas útiles/ kg semilla	Muy variable
Nº semillas/kg	20.000-45.000	Cultivo en contenedor	2-3 savias <500 plantas/m2, >200 cc
Conservación a corto plazo < 3 años	En recipientes herméticos Tª: 3 a 4°C. C.H.: 5-8%	Cuidados del cultivo	Asegurar el mantenimiento del brinjal libre de competencia durante la primera fase del cultivo

### 2.2.3. Enebro de incienso

La información de valor para producir plantas de enebro de incienso (*Juniperus thurifera*) aparece reflejada en la tabla 7.

Tabla 7. Consideraciones para el manejo de la semilla y producción de enebro de incienso. Fuente. MITECO.

<i>Juniperus thurifera</i>			
Semilla		Producción de planta	
Pureza (%)	90-98	Pretratamiento de semilla	Estratificaciones calientes y frías
Facultad germinativa (%)	10-50	Nº plantas útiles/ kg semilla	Muy variable
Nº semillas/kg	20.000-45.000	Cultivo en contenedor	2-3 savias <500 plantas/m2, >200 cc
Conservación a corto plazo < 3 años	En recipientes herméticos Tª: 3 a 4°C. C.H.: 5-8%	Cuidados del cultivo	Asegurar el mantenimiento del brinjal libre de competencia durante la primera fase del cultivo

## 2.3. Encinas y robles

Las encinas y los robles, al igual que los pinos y los enebros necesitan cuidados especiales según la especie. A continuación, se mencionan dichas consideraciones para asegurar el éxito productivo de esta familia de árboles.

### 2.3.1. Encina, carrasca

La información de valor para producir encina (*Quercus ilex*) se muestra a continuación, en la tabla 8.

Tabla 8. Consideraciones para el manejo de la semilla y producción de encina.

Fuente. MITECO.

<i>Quercus ilex</i>			
Semilla		Producción de planta	
Pureza (%)	98-100	Pretratamiento de semilla	No necesario, si bien la conservación a baja temperatura equivale a un pretratamiento al favorecer la germinación
Facultad germinativa (%)	80-90	Nº plantas útiles/kg semilla	75-80% de la siembra
Nº semillas/kg	180-500	Cultivo en contenedor	1-2 savias <400 plantas/m2, >300 cc
Conservación a corto plazo < 3 años	En contenedores o bolsas de polietileno Tª: -3 a 3°C. C.H.: 38-45%	Cuidados del cultivo	Sombreamiento (20%) Atención a las deformaciones radicales

### 2.3.2. Roble marojo

La información de valor para producir roble marojo (*Quercus pyrenaica*) aparece en la tabla 9.

Tabla 9. Consideraciones para el manejo de la semilla y producción de roble marojo.

Fuente. MITECO.

<i>Quercus pyrenaica</i>			
Semilla		Producción de planta	
Pureza (%)	98-100	Pretratamiento de semilla	No necesario, si bien la conservación a baja temperatura equivale a un pretratamiento al favorecer la germinación
Facultad germinativa (%)	70-80	Nº plantas útiles/ kg semilla	60-70% de la siembra
Nº semillas/kg	130-330	Cultivo en contenedor	1-2 savias <400 plantas/m2, >300 cc
Conservación a corto plazo < 3 años	En contenedores o bolsas de polietileno Tª: -3 a 3°C. C.H.: 38-45%	Cuidados del cultivo	Sombreamiento (20%) Atención a las deformaciones radicales

### 2.3.3. Quejigo

La información de valor para producir quejigo (*Quercus faginea*) aparece en la tabla 10.

Tabla 10. Consideraciones para el manejo de la semilla y producción de roble marojo. Fuente. MITECO.

<i>Quercus faginea</i>			
Semilla		Producción de planta	
Pureza (%)	98-100	Pretratamiento de semilla	No necesario, si bien la conservación a baja temperatura equivale a un pretratamiento al favorecer la germinación
Facultad germinativa (%)	70-80	Nº plantas útiles/ kg semilla	60-76% de la siembra
Nº semillas/kg	180-500	Cultivo en contenedor	1-2 savias <400 plantas/m2, >300 cc
Conservación a corto plazo < 3 años	En contenedores o bolsas de polietileno Tª: -3 a 3°C. C.H.: 38-45%	Cuidados del cultivo	Sombreamiento (20%) Atención a las deformaciones radicales

### 3. Materiales de base y Materiales Forestales de Reproducción

Los materiales de base (MB) son aquellos que se emplean para la selección y catalogación de las especies con el objetivo de que los Materiales Forestales de Reproducción (MFR), obtenidos a partir de dichos materiales bases, sean fenotípicamente y genéticamente de alta calidad, adaptados a las condiciones del medio en el que se emplacen.

Los materiales base pueden ser:

- Fuente semillera: árboles situados dentro de una zona de recolección de frutos y semillas
- Rodal: población delimitada de árboles que posean suficiente uniformidad en su composición.
- Huerto semillero: plantaciones de clones o familias seleccionados para la obtención regular y abundante de semilla de buena calidad y fácilmente recolectable.
- Progenitores de familia: árboles utilizados para obtener pro genie, mediante polinización controlada o libre.
- Clon: grupo de ramets (clones) procedentes de un único ortet (parental).
- Mezcla de clones: mezcla de clones identificados en proporciones definidas.

Como se puede deducir, según el orden de descrito de los MB, la variabilidad genética se reduce y aumenta la selección. Atendiendo al destino de las plantas producidas, es recomendable conseguir un cierto grado de diversidad en el futuro MFR, ya que ante posibles enfermedades o plagas pueden sobrevivir aquellos individuos más resistentes, mientras que una repoblación con plantas clonales morirían todas. Además, resulta apropiado, que dichos MFR vayan dejando un banco de semillas en el área repoblada para la continuidad de la masa y posteriormente limitarse la gestión a tratamientos selvícolas como claras o aclareos sucesivos uniformes. De tal forma que el material base (semilla) procederá de una fuente semillera o un rodal.

En cuanto a los MFR existen 3 posibilidades que se estudiaron en el Anejo 3 “Estudio de alternativas”, siendo la semilla, el MFR adecuado para las condiciones particulares del presente proyecto.

Por otro lado, como los MB proceden de una fuente semillera o de un rodal, la categoría de los MFR será identificada para la fuente semillera y seleccionada o controlada para el rodal. En la siguiente tabla (tabla 11) se muestra de forma clara los MB y los MFR con sus respectivas características, empleados para producir planta en vivero.

*Tabla 11. MB y MFR empleados en la producción de planta. Fuente. Catálogo Nacional de Materiales Base.*

Categoría MFR	Identificado	Seleccionado	Controlado
Identificación	Etiqueta amarilla y nombre de la región de procedencia	Etiqueta verde. Nombre de la región de procedencia	Etiqueta azul. Referencia al material de base
Sistemas de comercialización	OCDE, RD español, Directiva 1999/105/CE	OCDE, RD español, Directiva 1999/105/CE	OCDE, RD español, Directiva 1999/105/CE
Material de base	Fuentes semilleras/rodal. Inventario de montes de origen conocido	Rodal selecto	Rodal controlado. Huertos semilleros. Progenitores de familia. Clones. Mezcla de clones
Calidad genética	Sin selección fenotípica. No garantiza superioridad genética	Selección genotípica. Adaptación. Superioridad genética no evaluada	Selección genotípica. Superioridad demostrada
Variabilidad	Base genética amplia	Base genética amplia	Base genética estrecha
Uso	Ensayos de procedencia. Homologación ecológica	Ensayos de procedencia. Homologación ecológica/separación geográfica	Identificación del material. Minimizar riesgos

El objetivo final de identificar la categoría de los MFR y los MB es cumplir la normativa de comercialización que es Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción.

#### 4. Regiones de procedencia

Uno de los condicionantes del promotor es producir planta destinada a la repoblación de la región y por lo tanto la región de procedencia del MFR debe ser acorde con el destino

de la repoblación. A continuación, se citan las regiones de procedencia de las semillas según la especie, que se deben emplear para iniciar el cultivo.

- Pino albar: Sierra de Guadarrama, Sierra de Ayllón, Sierra de Gredos y Arenales de la Meseta Norte.
- Pino negral: Meseta Castellana y Montaña de Soria-Burgos.
- Pino pudio: Sistema Central, Soria y Arenales de la Meseta Norte.
- Pino piñonero: Meseta Norte.
- Enebro común: Páramos del Duero-Fosa de Almazán y Tierras del Pan y del Vino.
- Enebro de la miera: Páramos del Duero-Fosa de Almazán y Tierras del Pan y del Vino.
- Enebro de incienso: Páramos del Duero-Fosa de Almazán y Tierras del Pan y del Vino.
- Encina: Cuenca central del Duero y Sierras de Ávila y Segovia.
- Roble marojo: Norte de la Sierra de Guadarrama, Gredos y Sierra de Ávila
- Quejigo: Páramos Castellanos y Norte del Sistema Central.

Las distintas regiones de procedencia de cada especie se pueden consultar en el visor del INIA o en el GEOPORTAL del MITECO.

## 5. Labores del cultivo

Una vez detallado el material vegetal necesario para comenzar el cultivo, es fundamental establecer un cronograma de las diversas tareas que, siguiendo un orden lógico, nos permitirán obtener una planta robusta y de alta calidad. Este proceso metódico no solo optimiza el crecimiento de la planta, sino que también asegura su resistencia y vigor.

Por otro lado, hay que recordar los condicionantes del promotor y tener en cuenta que la planta a producir sea de una o dos savias. Dicho esto las labores previstas son las siguientes:

1. Tratamientos previos de las semillas.
2. Ensayo de germinación.
3. Cálculo del número de plantas a producir.
4. Preparación del sustrato.
5. Llenado del envase y siembra.
6. Transporte de las bandejas al invernadero.
7. Gestión de marras.
8. Riego y fertilización.
9. Control de malas hierbas.
10. Sanidad vegetal.
11. Proceso de micorrización.
12. Fase de endurecimiento.
13. Control de calidad.
14. Trasplante.
15. Preparación y carga para el transporte.

### **5.1. Tratamiento previo de la semilla**

Tras la compra de semillas es necesario realizar una serie de tratamientos previos para que posteriormente se realicen los ensayos de germinación y así poder predecir la pureza y características germinativas del lote reales, en las condiciones de producción establecidas, independientemente de lo que indica la etiqueta del MFR.

### 5.1.1. Tratamiento de semillas de pino

Por norma general, los pinos necesitan un tratamiento pre-germinativo basado en una estratificación en frío, que consiste en remojar las semillas durante 8 días a temperatura ambiente y luego se estratifican a 2°C durante 7-9 semanas.

En el caso específico del pino piñonero, no es necesario una estratificación tan exhaustiva de la semilla. Basta con sumergir la semilla en agua durante 12 horas antes de su siembra.

### 5.1.2. Tratamiento de semillas de enebro

Las semillas de los enebros presentan una serie de dificultades germinativas que deben ser paliadas para asegurar una correcta germinación. La particularidad radica en las características de la testa que impiden la imbibición de agua y los factores de latencia presentes en el endospermo.

En el caso del enebro de incienso se ha demostrado que se puede eliminar el letargo de la semilla si se consigue la ruptura o apertura de la testa (Melero, 2001). Posteriormente, se ha desarrollado otro método que suple la durmancia de *J. communis*, *J. thurifera* y *J. oxycedrus* que consiste en realizar los siguientes pasos:

- Estratificación en caliente a 15°C durante 14 semanas.
- Después de 4-8 semanas de estratificación a 15 °C se secan las semillas a temperatura ambiente durante 72 horas.
- Estratificación en frío a 3°C durante 12 semanas.

Cabe destacar que una vez realizada la estratificación caliente/fría, las condiciones de humedad, temperatura y radiación del invernadero, así como las características del sustrato, pueden influir positivamente o negativamente al porcentaje de germinación (Tadeusz 2009).

### **5.1.3. Tratamiento de semillas de encinas y robles**

El tratamiento pre-germinativo de las semillas de encinas y robles no precisa un tratamiento pre-germinativo para mejorar sustancialmente el porcentaje de germinación una vez depositada la semilla en el envase.

No obstante, si en el ensayo de germinación se observa una deficiente germinación (<80%), se deberá sumergir en agua a las bellotas durante al menos 24 horas, para después refrigerar a 4°C durante 30-60 días (estratificación fría) antes de la siembra en el sustrato definitivo.

## **5.2. Ensayo de germinación**

El RD 289/2003 obliga a que en el documento del proveedor que acompaña al MFR para semillas, aparezca una serie de parámetros entre los que se encuentra la pureza del lote, el porcentaje de germinación, el peso de 1000 semillas y el número de semillas germinables por kilogramo.

Estos parámetros son importantes a la hora de la comprar de semilla y en especial a la hora de estimar las plantas producidas, o dicho de otra forma, el número de alveolos o envases que estarán sin planta durante todo el ciclo productivo, ya que no se contempla una reposición de marras tras un periodo de tiempo superior a un mes tras la siembra o la siembra de dos semillas por envase, debido al sobrecoste en mano de obra para retirar una de las dos plantas que han germinado en un mismo envase por razones de competencia. Además, una reposición de marras pasado un mes de la siembra, no resulta viable porque se acorta el ciclo de las nuevas plantas dando como resultado una planta más débil y menos rústica, con la consecuente marra que supondrá en la repoblación.

Dada la trascendencia que tiene la germinación de las semillas, se llevará a cabo uno o dos tipos de ensayos en función de las características de las semillas. El primero de ellos consiste en poner a germinar las semillas en unas condiciones naturales, idénticas a las que tendrían las plantas en el invernadero.

El otro ensayo consiste en poner a germinar las semillas en una pequeña cámara con las siguientes condiciones:

- Temperatura entre 18 y 24 °C.
- Humedad relativa del 80%.
- Iluminación uniforme entre 750 y 1250 lux.
- Tiempo mínimo de espera: 21 días para estimar la germinación del lote.

Tras 21 días de espera, se obtiene el porcentaje de germinación y en función de ese resultado se debe calcular el número de plantas totales que verdaderamente se van a comercializar al final del ciclo.

### **5.3. Cálculo del número de plantas a producir**

El tratamiento de las semillas y su posterior ensayo de germinación condiciona totalmente el número de plantas a comercializar y por ello es decisivo para garantizar el suministro de planta demandado por los promotores del proyecto de repoblación y prever el stock de cada campaña.

El primer paso para determinar capacidad productiva total del invernadero teniendo en cuenta una nascencia del 100%, es organizar la disposición de las plantas en el invernadero.

Como se comentó en el Anejo III, los envases de las plantas descansan sobre pallets provistos de una chapa para evitar pudriciones con el objetivo de desplazar a la planta rápidamente de forma mecanizada.

Los pallets empleados son los americanos o isopallet, de dimensiones 1000 x 1200 mm y cuya fabricación está regulada por la norma UNE-EN 13698-2:2010. Sobre dichos pallets se instala una chapa lisa con el objetivo de evitar pudriciones en la madera. Las dimensiones de la chapa son ligeramente superiores a la del pallet, siendo 1280 x 1000 mm para los pallets de pinos, 1240 x 1000 mm para los pallets de encinas, robles y enebros y 1200 x 1000 mm para plantas micorrizadas. De esta manera, se pueden apoyar 8

bandejas por pallet, de dimensiones 50 x 32 cm, correspondientes a los pinos, de 50 x 31 cm para encinas, robles y enebros, y 50 x 30 para plantas micorrizadas. Esta disposición de las bandejas maximiza el almacenamiento de plantas en el pallet, con un total de 432 plantas para los pallets de pinos encinas robles y enebros (con bandejas de 54 alveolos) y 480 plantas micorrizadas (60 plantas con caja enrejillada). (ver Plano 11).

El siguiente paso es distribuir los pallets en el interior del invernadero. Las dimensiones de estas instalaciones pueden ser muy variables, pero en este caso, están estandarizadas por el fabricante debido a que las labores del riego y de fertilización se llevan a cabo mediante un carro automático cuyo máximo aprovechamiento tiene lugar en invernaderos de 120 x 9,6 m, ya que estos no disponen de apoyos intermedios que interrumpen el desplazamiento del carro de riego. Esto nos obliga a diseñar 3 calles en el interior del invernadero (dos calles de planta y una calle de tránsito de maquinaria) y en cada calle (120 x 3,2 m) pueden crecer 97.200 pinos o 99.792 encinas o robles o enebros o 113.760 plantas micorrizadas con la disposición de pallets previamente descrita.

El fundamento de esta explicación es que el stok acordado entre el vivero y el promotor de la repoblación, no se puede fijar en 97.200 pinos o 99.792 encinas o robles o enebros o 113.760 plantas micorrizadas por fila de cultivo de invernadero, debido al porcentaje de germinación, al porcentaje de impurezas del lote y a las marras que se producen a lo largo del ciclo productivo.

#### **5.4. Cálculo del volumen de sustrato y número de envases**

El volumen de sustrato empleado depende del tamaño de alveolo que posee cada bandeja. Las bandejas de pinos tienen 54 alveolos de 0,242 litros, las bandejas de las encinas, robles y enebros tienen 54 alveolos de 0,360 litros y las plantas micorrizadas se disponen en cajas en las que caben 60 envases de 0,4 litros cada una. En la tabla 12 se muestra detalladamente el cálculo del volumen del sustrato con una proporción de turba, perlita y vermiculita de 70-20-10 respectivamente.

Tabla 12. Cálculo del volumen de sustrato por campaña. Fuente. Elaboración propia

Tipo de planta	Plantas/fila de cultivo	Nº filas de cultivo	V envase (litros)	% pérdidas	Volumen sustrato (m3)
Pinos	97.200	2	0,24	1,00	47,52
Robles	99.792	1	0,36	1,00	36,28
Enebros	99.792	1	0,36	1,00	36,28
Micorrizas	113.760	2	0,40	1,00	91,92
<b>TOTAL</b>					<b>212,00</b>
Turba (70%)					148,40
Perlita (20%)					42,40
Vermiculita (10%)					21,20

Por otro lado, en cada pallet se disponen 8 bandejas, que suponen un total de 3.600 bandejas para pinos dispuestas en dos filas de cultivo (120 x 3,2). En el caso de la familia de los Quercus, se disponen 1.848 bandejas en una fila de cultivo. De igual forma, tenemos otra fila de cultivo de enebros con 1.848 bandejas y finalmente tenemos 227.520 envases para planta micorrizada (ful-pot), distribuidos en dos filas de cultivo (120 x 3,2) dispuestos en 3.792 cajas de plástico.

## 5.5. Preparación del sustrato

El sustrato es uno de los factores más importantes en el proceso productivo. En el Anejo III, se estudiaron las diferentes alternativas y la más apropiada para producir planta forestal es una mezcla de a base de turba, perlita y vermiculita. La relación de mezcla en volumen, se establece en 70-20-10 respectivamente.

En cuanto a la esterilización de los sustratos, no se contempla este tipo de actuaciones para eliminar patógenos u organismos que compiten con la plántula. En el caso de la turba no se recomiendan tratamientos de esterilización, ya que contiene microorganismos beneficiosos para el cultivo que morirían si son sometidos a la esterilización. La perlita y la vermiculita son materiales estériles, cuyo origen es volcánico y mineral respectivamente.

Otra fase de la preparación del sustrato es la mezcla de los componentes que proporcionan soporte a las plántulas. Para ello, la pala cargadora transporta la turba y la perlita hasta el mezclador de sustratos (la vermiculita se adiciona después en la superficie del envase). Los operarios deben depositar los sustratos en la proporción indicada. Tras obtener una mezcla homogénea, una cinta transportadora incluida en el mezclador extrae el contenido de su interior para proceder al llenado y siembra de las bandejas.

La máquina mezcladora posee un tambor de 350 litros en el que se encuentra un tornillo sinfín. La mezcladora funciona gracias a dos motores eléctricos trifásicos de potencias 4 y 0,25 CV correspondientes al tornillo sinfín y a la cinta transportadora respectivamente. La cinta deposita la mezcla en un recipiente de 1000 litros de capacidad.

Finalmente, el mezclador posee una tubería de agua con orificios para humedecer la mezcla y facilitar el proceso. A continuación, en la figura 1 se ilustra la máquina en cuestión.



*Figura 1. Mezclador de sustratos. Fuente. Casa comercial.*

## **5.6. Llenado del envase y siembra**

El siguiente paso tras obtener una mezcla homogénea de turba y perlita en proporción 70-20 en volumen, es llenar los envases y depositar la semilla en su interior.

El llenado de los envases se realiza con una máquina (figura 2) capaz de llenar de forma homogénea bandejas de siembra de tamaño variable, gracias a la regulación de velocidad y altura de las paletas, y velocidad de avance de las bandejas. La llenadora está dotada de control electrónico para cargar en automático la turba en el cabezal de llenado y alimentar directamente sembradoras o repicadoras eliminando la manipulación de bandejas. Posee una tolva de 1.000 litros de capacidad en la que se deposita el sustrato con la ayuda de un tornillo sinfín. El accionamiento es eléctrico y tiene una potencia nominal de 2,7 KW.



*Figura 2. Llenador de bandejas. Fuente. Casa comercial.*

La siembra se realiza con una sembradora electrónica (figura 3) que permite utilizar pequeñas cantidades de semillas gracias a su mecanismo de punzonado y siembra fila a fila. La máquina punzona, siembra, cubre con vermiculita y riega. También ofrece la posibilidad de sustituir las barras y/o las boquillas para sembrar en diferentes tipos de bandejas con varios tipos de semillas. En la programación de la máquina se puede seleccionar nº de semillas por alveolo, velocidad y cantidad de bandejas a siembra. La tensión de alimentación es de 220 V (monofásica 50 Hz) y la potencia nominal es de 0'5 Kw.



Figura 3. Máquina semillera. Fuente. Casa comercial.

La siembra se llevará a cabo en los meses de abril y mayo para que a la primavera siguiente puedan salir al mercado como plantas de una savia en el caso de los pinos, las encinas y los robles. Sin embargo, los enebros permanecen un año más en el vivero con el objetivo de venderlos como plantas de 2 savias.

## 5.7. Transporte de las bandejas al invernadero

La máquina semillera desplaza las bandejas, gracias a su cinta transportadora, hasta los pallets (figura 4) para que después, los operarios dispongan las bandejas sobre el perfil de chapa que recubre a los pallets, previamente descrito.

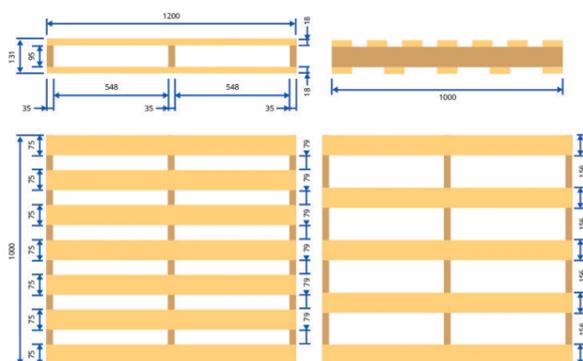


Figura 4. Pallet americano norma UNE-EN 13698-2:2010. Fuente. Casa comercial.

Más tarde, una mini pala cargadora (figura 5) trasportará el pallet hasta el lugar correspondiente en el interior del invernadero. Esta mini pala tiene 26 caballos de potencia, una capacidad de elevación máxima de 950 kg y una velocidad máxima de 19 km/h.



*Figura 5. Mini pala cargadora y horquilla de palé para un rápido movimiento de la planta en el vivero. Fuente. Casa comercial.*

## 5.8. Gestión de marras

Trascurridos 30 días de la deposición final de las bandejas en el invernadero, se lleva a cabo una reposición de marras. Como se comentó anteriormente, la reposición de marras no se debe realizar pasado un mes de la siembra ya que de lo contrario se acortaría el ciclo considerablemente con las repercusiones que ello acarrea. La principal es la falta de rusticidad en la planta final y la segunda más importante es la heterogeneidad entre plantas de una misma savia.

La gestión de marras se puede realizar de dos formas diferentes en función del porcentaje de marras que presente en cada bandeja. Si el porcentaje no es muy elevado (< 20%) los operarios deben retirar la semilla que no ha germinado y colocar una nueva en el mismo sitio en el que se encuentra la bandeja en el invernadero. Si se observa un número de marras por encima del 20% en una misma bandeja, el procedimiento a seguir consiste en cargar dichas bandejas en los carros de transporte para su resiembra completa, descartando las plántulas que hayan germinado correctamente.

## 5.9. Riego y fertilización

En el estudio de alternativas se barajaron las diferentes posibilidades para realizar esta labor de cultivo y la mejor opción para las condiciones particulares del presente proyecto es el carro de riego automático junto al equipo de fertirrigación. Este sistema, permite automatizar completamente esta labor desde la oficina e incluso desde fuera del vivero.

La dosis de riego depende principalmente de la evapotranspiración de las plantas y del estado de desarrollo de las plantas. Aunque también hay que tener en cuenta las pérdidas por drenaje y la eficiencia de aplicación del sistema de riego. En cuanto a las pérdidas por escorrentía y a los aportes por parte de las precipitaciones y ascensión capilar se consideran nulas porque las plantas se desarrollan en envases bajo la cubierta del invernadero.

La fertilización depende de varios factores como son la especie y la fase de cultivo. No obstante se pueden extraer unas conclusiones claras acerca de la fertilización. En la fase de establecimiento se experimenta una mayor necesidad de fósforo, pero en plantas forestales no se suele fertilizar antes de que se agoten las reservas alimenticias de los cotiledones para evitar Damping-off y quemaduras. En la fase de crecimiento rápido la necesidad de nitrógeno aumenta y en la fase de endurecimiento se debe reducir la aportación de nitrógeno y añadir potasio (Sierra Rosario 2021. Fertilización en el cultivo en envase).

La elaboración del plan de riego y fertilización se describe detalladamente en el siguiente epígrafe del presente anejo.

## 5.10. Control de malas hierbas

El equipo de fertirrigación ofrece la posibilidad de realizar dosificaciones de herbicidas en la concentración deseada. No obstante, en el sector forestal existe un catálogo de materias activas bastante escueto en comparación con el sector agrícola debido a que muchas materias afectan a las plántulas e incluso provocan su muerte.

Existe un estudio relativo a la eficacia de herbicidas y su efecto en plantas forestales, correspondiente al Congreso de 1995 de la Sociedad Española de Malherbología. Los resultados obtenidos con los herbicidas hoy autorizados de dicho estudio se muestran en la tabla 13.

Tabla 13. Efecto de los herbicidas ensayados. Fuente. Modificado de Juan L. et al. (1995).

HERBICIDA	Dosis l/ha	<i>P. sylvestris</i>		<i>P. nigra</i>		<i>P. pinaster</i>		<i>P. pinea</i>		<i>Q. ilex</i>	
		S (%)	EP	S (%)	EP	S (%)	EP	S (%)	EP	S (%)	EP
Oxifluorfen 24%	1,5	94	Pt	95	No	86	<cr/Pt	96	A	84	No
Pendimetalina 33%	4	86	<cr/y/Pt	75	<cr	83	<cr	88	No	13	No
Glifosato 36%	3	95	Ps	95	Pt	80	Pt	100	Pt	-	-

Acrónimos: S (%) = Supervivencia en tanto por ciento, EP = Efecto sobre la planta.

G = germinación afectada, Pt = acículas afectadas

Como se puede observar en la tabla 12, todos los herbicidas ensayados y autorizados actualmente, producen una reducción en la supervivencia y algún efecto negativo como la reducción del crecimiento y acículas afectadas.

Por estas razones, se debe recurrir a los herbicidas lo menos posible y priorizar las escardas manuales siempre y cuando la brotación de malas hierbas no sea excesiva.

## 5.11. Sanidad vegetal

La sanidad de las plántulas supone una importancia de primer orden para garantizar un correcto establecimiento en la repoblación y asegurar el éxito económico de la actividad.

La sanidad de las plántulas se puede ver comprometida a causa de factores abióticos que se controlan con un buen programa de fertilización y riego, en combinación con las condiciones de temperatura y humedad a las que están sometidas las plantas en interior de los invernaderos.

Por otro lado, los factores bióticos (hongos, bacterias, virus, nematodos, roedores, pájaros, caracoles, malas hierbas, musgos, hepáticas) también pueden comprometer el desarrollo normal de las plantas durante el ciclo de producción.

En la mayoría de los casos, la combinación de factores abióticos idóneos junto con la presencia de factores bióticos patógenos, son los causantes del deterioro de la sanidad vegetal. De tal modo que se identificarán aquellos patógenos más comunes en el vivero y las condiciones propicias para que estos se desarrollen, así como las pautas necesarias para tratar de erradicar la enfermedad o la plaga o en su defecto, minimizar los daños que el agente produzca en las plantas.

### 5.11.1. Damping off

El damping off se trata de una enfermedad causada por hongos patógenos del suelo, polífagos. Su inoculación en la planta sana produce un pardeamiento vascular que induce un marchitamiento general de la planta invalidando su comercialización. Los hongos que causan el damping off son los siguientes:

- *Fusarium spp.*
- *Pythium spp.*
- *Rhizoctonia spp.*
- Otros: *Botrytis cinerea*, *Cylindrocarpon destructans*, *Alternaria spp.*, *Phoma spp.*, *Scloerotium spp.*, *Phomopsis spp.*

El control de la proliferación de estos hongos es muy complicada, ya que los tratamientos químicos resultan inútiles por los factores de resistencia que han desarrollado y además dichos químicos afectan a microorganismos beneficiosos para el desarrollo de las plantas. No obstante, se puede recurrir al control biológico empleando técnicas de inoculación de otros hongos para evitar la entrada de los patógenos (Olaiola 2010).

Por estos motivos se deben tomar medidas preventivas y actuar sobre los factores abióticos, es decir, emplear sustratos libres de hongos patógenos, controlar la dosis de riego para evitar encharcamientos junto a un buen drenaje de los envases y controlar las condiciones de humedad del invernadero.

### **5.11.2. *Gremmeniella abietina***

Enfermedad de los brotes de pino, fundamentalmente se hospeda en *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra* y *Pinus halepensis*.

Los principales síntomas que produce son acículas secas, defoliación de la copa, distorsión de ramillos terminales y eventualmente la muerte de algunos pies.

Los factores desencadenantes para que se desarrolle este hongo patógeno son la alta densidad de brinzales en cultivo, la deficiencia de luz y el exceso de fertilización entre otros.

Los mecanismos de control deben ser preventivos controlando la densidad de siembra, la radiación y los nutrientes. En su defecto se puede recurrir al control biológico empleando hongos endófitos que colonizan los tejidos y dejan menos hueco al patógeno para que se desarrolle.

### **5.11.3. *Diplodia pinea***

*Diplodia pinea*, también conocida como *Sphaeropsis sapinea*, es un hongo patógeno que afecta principalmente a las coníferas, especialmente a las especies del género *Pinus*.

Los principales síntomas que manifiestan las plantas infectadas son la muerte de brotes y yemas, lesiones en ramas y tronco, marchitez de acículas y coloración azulada en la madera. En las zonas afectadas se pueden observar los cuerpos fructíferos (picnidios) característicos del patógeno.

Las condiciones de riesgo para la aparición de *Diplodia pinea* son temperaturas comprendidas entre los 10-35°C, junto con plantas con estrés.

Los tratamientos deben ser preventivos, ya que las medidas curativas son generalmente ineficaces una vez que aparecen las lesiones.

#### **5.11.4. *Botrytis cinérea***

Se trata de un hongo patógeno polífago que afecta a las coníferas. Por ello, es un hongo muy extendido que afecta a la gran mayoría de los viveros, tanto en cultivo a raíz desnuda, como el cultivo en contenedor.

Los síntomas se manifiestan en forma de manchas grises y esporulación en hojas y tallos y lesiones en los pedúnculos.

La humedad elevada junto a temperaturas suaves (18°C) y exceso fertilización durante periodos de tiempo prolongados, son el detonante para que se desarrolle el hongo.

Como control de la enfermedad, nuevamente se tiene que aplicar medidas preventivas y de lo contrario utilizar diferentes químicos con diferentes modos de acción o emplear microorganismos antagonistas como *Bacillus*, *Trichoderma* y levaduras.

#### **5.11.5. *Lophodermium seditiosum***

*Lophodermium seditiosum* es un hongo patógeno que afecta principalmente a las especies de pino, causando una enfermedad conocida como "defoliación de acículas jóvenes".

Las acículas presentan manchas amarillo verdosas que luego tornan a rosas y purpúreas. Se pueden observar en las acículas infestadas ascocarpos, ascas y ascosporas cuando se encuentra en fase asexual y picnidios y conidios en su fase sexual.

El exceso de fertilización de nitrogenada y el riego son factores determinantes en la aparición del patógeno, de modo que se tienen que controlar estos aspectos en el cultivo.

#### **5.11.6. *Phytophthora spp***

*Phytophthora spp* o podredumbre del cuello es un hongo oomiceto que afecta a un gran número de plantas.

Su inoculación tiene lugar a través de las heridas de la raíz u otros tejidos. Los síntomas característicos se corresponden con el damping off en los brinzales. Antes de la emergencia, el embrión adquiere un color marrón oscuro y rojizo. En plantas más viejas, infecta raíces y tejidos del cuello provocando una decoloración pardo-rojiza. Si el ataque es contundente, se muere la raíz y desaparecen las raicillas.

El modo de acción para controlar la enfermedad es igual que para el damping off.

#### **5.11.7. *Microsphaera alphitoides***

*Microsphaera alphitoides* es un hongo patógeno que causa el oídio de la encina. Presenta una fase sexual en la que se observan cleistotecios y una fase asexual en la que se observan conidios.

Los síntomas característicos se presentan en forma de masa algodonosa blanca sobre hojas y brotes jóvenes y las hojas se abarquillan, marchitan y caen prematuramente en ataques graves.

El patógeno se desarrolla rápidamente con altas temperaturas (20-30°C), con elevada incidencia solar y fertilización. Para evitar su proliferación hay que controlar estos parámetros en el invernadero.

## 5.12. Micorrización

La micorrización es el proceso, natural o artificial, por el cual se pone en contacto la raíz de una planta en crecimiento activo con un hongo micorrízico y la estructura resultante de ese contacto es la micorriza. Esta asociación hongo-planta aporta las siguientes ventajas:

- Aumento de la resistencia de la planta: Las plantas micorrizadas son más resistentes a enfermedades y condiciones adversas del suelo.
- Mejora en la absorción de nutrientes: Facilita la absorción de elementos como fósforo, nitrógeno, calcio y potasio.
- Mayor eficiencia en el uso del agua: Las plantas micorrizadas utilizan el agua de manera más eficiente.
- Exploración de mayor volumen de suelo: Las hifas del hongo permiten a la planta acceder a un área más extensa que solo con sus raíces.

Para elegir correctamente el hongo a micorrizar, se debe tener en cuenta que no todos los hongos micorrizógenos funcionan igual en un ambiente determinado, como tampoco un hongo concreto es el más efectivo en todos los ambientes. También hay que destacar que un hongo que establece ectomicorrizas resulta más funcional a la hora de su micorrización. No obstante, se pueden extraer algunas conclusiones claras acerca de los factores que influyen en el proceso:

- Sustrato: el sustrato utilizado en los viveros debe adaptarse de manera que permita una aireación y drenaje suficientes para el buen desarrollo del micelio fúngico (Honrubia et al., 1997). El sustrato empleado de turba, perlita y vermiculita satisface este aspecto.
- Riego: varios estudios coinciden en que dosis altas de riego reducen el éxito de la micorrización. Esto se debe a que riegos a saturación, aumentan la cantidad de macroporos en los alveolos (Landis et al., 1990). Esto permite una mayor aireación y un mejor desarrollo de las ectomicorrizas. Por otro lado, un exceso de agua en el sustrato, favorece la aparición de raíces gruesas (raíces de agua) en

detrimento de las raíces cortas susceptibles de ser micorrizadas (Dixon et al., 1985), por lo que el riego reducido permite un mayor desarrollo de las ectomicorrizas y, por lo tanto, mayores posibilidades de sobrevivir en condiciones de campo después de la plantación (Honrubia et al., 1992).

- Fertilización: varios experimentos, en los que se compararon diferentes niveles de fertilización en plántulas producidas en contenedor, muestran que la formación de micorrizas está relacionada con los niveles de N y P añadidos al cultivo (Trofymow 1991). Estos nutrientes, también pueden afectar a los hongos indirectamente, puesto que la asimilación de nutrientes consume energía y carbohidratos, lo cual puede reducir el carbono disponible para el desarrollo de la cepa fúngica. Altos niveles de nitrógeno y fósforo, reducen la cantidad de carbohidratos en las raíces a niveles demasiado bajos para mantener al hongo simbiote (Wallander, 1992). De tal modo que la fertilización nitrogenada debe ser escueta.

El efecto del fósforo sobre la micorrización es apenas apreciable. El contenido de potasio de las plantas micorrizadas suele ser superior al contenido de este elemento en las plantas que no han establecido esta relación. (Carrillo Sánchez 2010)

- Inóculo ectomicorrícico: el inóculo miceliar es uno de los tipos de inóculo más utilizado para micorrizar plantas en vivero. Con este inóculo nos aseguramos el trabajar con la cepa o aislado fúngico elegido previamente y evitamos introducir organismos indeseados como patógenos al sistema de cultivo (Brundrett et al., 1996).

Teniendo en cuenta todos estos aspectos y diversa bibliografía consultada, se puede emplear el hongo *Pisolithus tinctorius* como un excelente candidato para programas de inoculación en vivero. Además, *P. tinctorius* produce un incremento en el crecimiento vegetativo de las plantas del vivero (Theodorou, 1970).

La preparación del inóculo tiene lugar en turba y vermiculita, siendo este medio uno de los tipos más usados para programas de inoculación controlada en vivero (Harvey et al., 1991).

La inoculación se planea 4 meses después de la germinación de las semillas (agosto-septiembre), directamente sobre la superficie del sistema radical. En función de la cepa utilizada de *Pisolithus tinctorius* se dosificará más o menos dosis dentro de un rango de 17-27 ml de inóculo por planta. (García, M. H. 1997). Las especies objeto de micorrización son *Pinus pinaster*, *Pinus sylvestris* y *Quercus ilex*.

Finalmente, tres meses después de la inoculación se deberá estimar el porcentaje de micorrización el objetivo de recopilar datos acerca del inóculo utilizado para micorrizar al próximo año de forma exitosa.

### 5.13. Fase de endurecimiento

La fase de endurecimiento supone la etapa final del ciclo productivo (finales de invierno- principios de primavera), en la cual se endurecen las condiciones de crecimiento con el objetivo de conseguir un mejor arraigo y aclimatación en el terreno de población. Es decir, hacer que una planta aumente su resistencia a un estrés determinado someténdola a dosis subletales de ese mismo estrés. En muchos casos, la resistencia adquirida a un factor de estrés también confiere mayor resistencia a otros factores de estrés (Levitt 1980).

Cabe destacar que la fase de endurecimiento tiene sentido si la planta a lo largo del ciclo presenta buenos niveles de nutrientes y un equilibrio morfológico. Dicho esto existen tres métodos de endurecimiento que son el endurecimiento por estrés hídrico, la reducción del aporte de fertilizante y el endurecimiento por bajas temperaturas.

### **5.13.1. Endurecimiento por estrés hídrico**

El endurecimiento por estrés hídrico tiene por objeto someter al cultivo a un determinado grado de sequía que detenga el crecimiento de las plantas y active sus mecanismos de resistencia a condiciones de déficit hídrico. La metodología para llevarlo a cabo es variada, desde mantener a los brinzales con un determinado grado de desecación o potencial hídrico durante un largo tiempo (riesgo de desecación de turba y aparición de raíces remontantes), hasta realizar pesajes de las bandejas a saturación, siendo este método el más práctico.

Si se emplea la pesada de las bandejas de cultivo como método de control del endurecimiento y el sustrato de cultivo es turba, vermiculita, se recomienda que la pérdida de peso de las bandejas no sea superior al 35-40%, en el caso de bandejas de plástico rígido y del 45-50% en el caso de bandejas forestales termoconformadas (Villar-Salvador et al., 2004). De tal modo, que se pesarán bandejas aleatorias cada día en las últimas 6 semanas del ciclo, para cuantificar una pérdida de peso del 45% y programar un riego a saturación.

### **5.13.2. Endurecimiento por aporte de nutrientes**

El endurecimiento por reducción del aporte de nutrientes es hoy en día controvertido debido a la falta de experimentación. No obstante, en algunos trabajos se ha demostrado que altos niveles de nitrógeno pueden retrasar y reducir el grado de endurecimiento al frío (Aronsson, 1980), mientras que otros muestran que no tiene efecto o incluso mejora la resistencia al frío (Hawkins et al., 1995). En otro trabajo, (Klein et al., 1989) se ha observado que las deficiencias de nitrógeno provocan un menor endurecimiento. Puede decirse que tanto concentraciones de N en acículas altas como muy bajas (por encima de 2% y por debajo de 1%, respectivamente, en coníferas) tienen una influencia negativa en el endurecimiento. Por lo tanto, la fertilización en la fase de endurecimiento se debe reducir levemente para no repercutir en el proceso.

### 5.13.3. Endurecimiento por bajas temperaturas

En el endurecimiento por bajas temperaturas, se puede afirmar que en el caso de *Quercus ilex*, los viveros localizados en lugares de inviernos suaves tienden a tener plántulas menos endurecidas que aquéllas emplazadas en zonas de inviernos fríos (Mollá Morales et al., 2003). De modo, que debemos aprovechar la dureza del invierno que caracteriza a la zona para lograr un mayor grado de endurecimiento de cara a las heladas.

Finalmente, el endurecimiento de las plantas se llevará a cabo a la salida del invierno (marzo-abril) fuera del invernadero (ver Plano 11).

### 5.14. Control de calidad

Se define calidad de planta producida en vivero como la capacidad de la planta para alcanzar unas suficientes expectativas de supervivencia y de crecimiento posterior, en el monte o estación a la que ha sido destinada (Serrada 1990). Es decir, la planta debe ser el resultado final de una buena genética del MFR que proporciona calidad fisiológica, morfológica, sanitaria y biológica, con la ayuda de las labores culturales ejecutadas a lo largo del ciclo productivo. Algunos factores que se tienen en cuenta a la hora de catalogar la calidad de la planta son:

- Atributos fisiológicos: estado hídrico, concentración de nutrientes, concentración de azúcares de reserva, PRR (Potencial de regeneración de raíces), letargo de yemas terminales, fluorescencia de pigmentos fotosintéticos, liberación de electrolitos en raíces finas entre otros.
- Atributos morfológicos: cuantitativos (altura parte aérea (cm), diámetro del cuello de raíz (mm) y esbeltez de los tallos (altura / diámetro) y cualitativos (curvaturas en el tallo, coloraciones y uniformidad de raíces).
- Calidad biológica: Se refiere al estado de la calidad y cantidad de la micorrización del lote de planta. El estado de micorrización de la planta forestal influye tanto en la supervivencia como en su desarrollo inicial.

Para determinar las calidades se deben llevar a cabo preferentemente test rápidos, sencillos, baratos, cuantitativos y fiables.

Como norma general, un lote de plantas debe incluir como mínimo un 95% de plantas de calidad cabal y comercial. Además, se realizarán muestras para el control, mínimo de 25 plantas y máximo del 6 por mil de las plantas del lote. No obstante, se deberá cumplir lo estipulado en el RD 289/2003 para la comercialización de la planta.

### **5.15. Trasplante**

El objetivo del proyecto es producir planta de una o dos savias, según los condicionantes del promotor. De modo que solo se trasplantarán las plantas cuya salida comercial sea de dos años.

En función de las características de las especies, la familia que representa una mayor incertidumbre a la hora de establecer el stock por su marcada heterogeneidad en la germinación, es la familia Cupressaceae correspondiente a los enebros en el presente proyecto. Por este motivo, los enebros saldrán al mercado con dos savias, permitiendo así fijar de forma más precisa el número de plantas que se pueden comercializar en una determinada campaña.

Para llevar a cabo el trasplante, los pallets en los que se apoyan las bandejas de los enebros, se transportan hasta la nave de producción para extraer las plantas y depositarlas de forma manual en una maceta cuya capacidad es de 3 litros. Las macetas se apoyan de nuevo en los pallets y se transportan hasta el área de enebros donde permanecerán otro año aproximadamente.

Los residuos resultantes de este proceso son las bandejas que se depositarán en el área de gestión de residuos en el caso de que no sea posible un nuevo uso (ver Plano 3) y el sustrato que en la medida de lo posible se reutilizará para posteriores ciclos o se depositará en el área de gestión de residuos en el caso de que la turba se deshidrate o en el caso en el que se sospeche o verifique la existencia de algún patógeno.

## 5.16. Preparación y carga para transporte

Las plantas una vez finalizado su ciclo productivo, se transportan desde el área de producción exterior, hasta el muelle de carga portátil con la ayuda de la mini pala cargadora y los pallets.

En el muelle de carga se colocarán las bandejas en carros con ruedas (figura 6) de dimensiones 830 x 1315 x 1810 mm, en cuyo interior se disponen 5 baldas de 1245 x 785 mm que distan entre ellas 295 mm. Por cada altura, se pueden disponer 4 bandejas, de tal manera que cada carro es capaz de albergar 20 bandejas, que se traduce en una capacidad de transporte por carro de 1.080 plantas de pinos, encinas, robles o enebros, o en su defecto, 1.200 plantas micorrizadas.



*Figura 6. Carro para transporte. Fuente. Casa comercial.*

Cabe destacar, que antes de disponer las bandejas en los carros, se rociarán con agua para tratar de reducir el estrés hídrico de las plantas hasta su plantación definitiva en la repoblación.

## 6. Diseño agronómico

Una vez planeadas todas las labores necesarias para sacar a delante el cultivo, se diseñan de diseñar los programas de riego y fertilización para cada familia de especies por separado.

Cabe recalcar desde el principio, que un correcto riego y fertilización, deben llevar aparejados un meticuloso seguimiento de las condiciones cambiantes de cada momento, con el objetivo de evaluar la respuesta de las plantas a los programas de riego y fertilización, detectar deficiencias o excesos nutricionales y ajustar los programas según sea necesario.

En el presente apartado se realiza una programación de riegos y fertilización estándar bajo condiciones normales. El técnico encargado del vivero debe proporcionar flexibilidad y no rigidez a la hora de ejecutar dichos programas debido a la naturaleza de los factores cambiantes que intervienen.

### 6.1. Condiciones de cultivo

A continuación, se proporciona un breve resumen del estudio climático del Anejo II, que tiene importancia a la hora del diseño agronómico y la necesidad o no, de poner en marcha alguna técnica para compensar dicho factor climático.

#### 6.1.1. Radiación

La radiación es un parámetro importante a la hora de calcular la evapotranspiración del cultivo y la temperatura que tiene lugar en el interior del invernadero.

A continuación, se muestra una tabla resumen (tabla 14) de la radiación, la insolación y la radiación neta que tiene lugar en la región. Los datos de origen corresponden con un periodo de 15 años y la fuente corresponde con la estación de Gomezserracín perteneciente a inforiego.

*Tabla 14. Radiación media desglosada por meses del año. Fuente. Datos inforiego, elaboración propia.*

Mes	Radiación MJ/m <sup>2</sup>	Insolación horas	Radiación neta MJ/m <sup>2</sup>
Enero	6,20	6,09	1,97
Febrero	9,81	7,78	3,76
Marzo	14,15	9,42	6,64
Abril	18,29	10,70	9,75
Mayo	23,32	12,08	12,88
Junio	25,29	12,63	14,14
Julio	27,39	12,72	14,63
Agosto	24,36	11,94	12,28
Septiembre	18,28	10,36	8,47
Octubre	12,29	8,61	4,74
Noviembre	7,02	6,61	2,30
Diciembre	5,52	5,74	1,48

Como se puede ver en la tabla 14, la incidencia solar aumenta desde el mes de marzo hasta el mes de agosto, haciéndose máxima en el mes de julio. Del mismo modo, la incidencia se reduce desde el mes de octubre hasta febrero, haciéndose mínima en el mes de diciembre.

Esta información, nos indica que pueden llegar a ser necesarias medidas de sombreado en el interior del invernadero si se observan quemazones en las hojas de las plantas (discernir si se trata de enfermedades o no) o se percibe un descenso acusado de la tasa de crecimiento en las plantas.

### 6.1.2. Temperatura

Los valores de temperatura que resultan de mayor interés, son los valores extremos, tanto por debajo como por encima. Esto tiene su repercusión, ya que si se prevén temperaturas cercanas al umbral de supervivencia de la especie se deben tomar medidas para tratar de minimizar los efectos de las temperaturas críticas sobre las plantas.

La temperatura mínima absoluta registrada en la zona es de  $-10,8^{\circ}\text{C}$  en el mes de diciembre y si se prevén heladas de tal magnitud en el exterior, se deberán cerrar las cubiertas del invernadero y programar un riego para crear una película de hielo sobre las plantas y evitar daños en los tejidos.

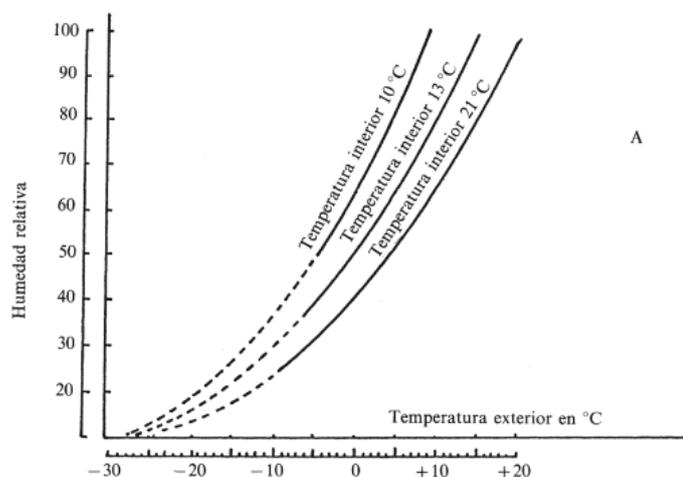
La temperatura máxima absoluta de la serie, registrada en la zona fue de  $39,4^{\circ}\text{C}$  en el mes de julio. Desde el punto de vista agronómico se debe favorecer la ventilación en el interior del invernadero abriendo la cubierta, junto a riegos de alta frecuencia y baja dosis para aprovechar el poder amortiguador de temperatura que tiene el agua.

De tal modo, que el rango de temperaturas que proporciona unas condiciones termoneutras en las plantas está comprendido entre  $10$  y  $22^{\circ}\text{C}$ .

### 6.1.3. Humedad

La humedad predominante en el interior del invernadero está directamente relacionada con la humedad relativa exterior. En menor medida se puede modificar la humedad interior con el uso del riego y el tamaño de gota empleado.

A continuación, en la figura 7, se ilustra la humedad relativa del invernadero en función de la temperatura interior y de la temperatura exterior, es decir, las curvas de condensación.



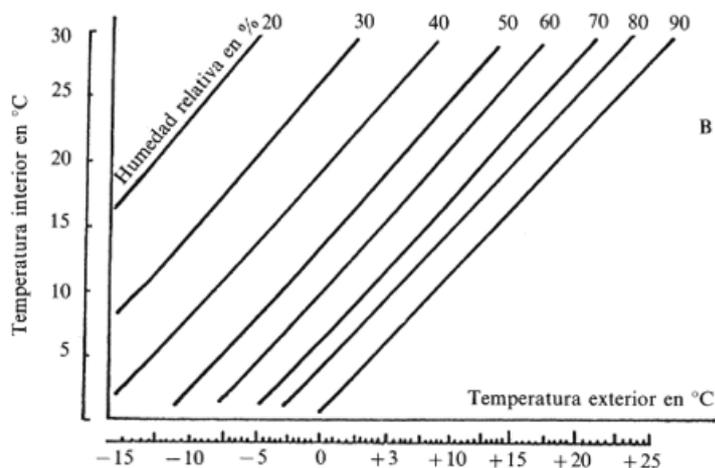


Figura 7. Curvas de condensación en función de la temperatura interior y exterior y de la humedad relativa en un invernadero. Fuente. (Valette, R, 1996)

Finalmente se puede concluir, que la humedad es un parámetro tremendamente variable y que por ello se debe realizar su seguimiento para después programar los riegos.

## 6.2. Evapotranspiración

Se conoce como evapotranspiración (ET) la combinación de dos procesos separados por los que el agua se pierde a través de la superficie del suelo por evaporación y por otra parte mediante transpiración del cultivo.

Los parámetros que influyen directamente sobre la evapotranspiración son:

- Variables climáticas: la radiación, la temperatura del aire, la humedad atmosférica y la velocidad del viento (en este caso despreciable al tratarse de invernaderos).
- Factores de cultivo: el tipo de cultivo, la variedad y la etapa de desarrollo deben ser considerados cuando se evalúa la evapotranspiración.
- Manejo y condiciones ambientales: en este caso hay que tener en cuenta que la planta se produce en contenedor bajo una protección (invernadero).

Dicho esto, la evapotranspiración del cultivo estándar (figura 8) se calcula como el producto de la evapotranspiración del cultivo de referencia (ET<sub>o</sub>) por el coeficiente del cultivo (K<sub>c</sub>).

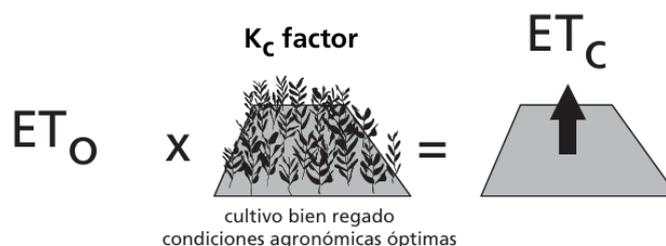


Figura 8. Evapotranspiración del cultivo bajo condiciones estándar (ET<sub>c</sub>). Fuente. FAO.

### 6.2.1. Evapotranspiración del cultivo de referencia en el exterior. ET<sub>o</sub>

El primer factor de la ecuación correspondiente a la ET<sub>o</sub>, se determina a partir de la ecuación de Penman-Monteith de la FAO (figura 9). En la expresión matemática se incluyen factores que reflejan el clima (radiación, temperatura, viento y humedad) y factores que reflejan el cultivo de referencia que se corresponde con un pasto bien regado (figura 10).

$$ET_o = \frac{0,408 \Delta (R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma (1 + 0,34 u_2)}$$

donde:

ET <sub>o</sub>	evapotranspiración de referencia (mm día <sup>-1</sup> )
R <sub>n</sub>	radiación neta en la superficie del cultivo (MJ m <sup>-2</sup> día <sup>-1</sup> )
R <sub>a</sub>	radiación extraterrestre (mm día <sup>-1</sup> )
G	flujo del calor de suelo (MJ m <sup>-2</sup> día <sup>-1</sup> )
T	temperatura media del aire a 2 m de altura (°C)
u <sub>2</sub>	velocidad del viento a 2 m de altura (m s <sup>-1</sup> )
e <sub>s</sub>	presión de vapor de saturación (kPa)
e <sub>a</sub>	presión real de vapor (kPa)
e <sub>s</sub> - e <sub>a</sub>	déficit de presión de vapor (kPa)
Δ	pendiente de la curva de presión de vapor (kPa °C <sup>-1</sup> )
γ	constante psicrométrica (kPa °C <sup>-1</sup> )

Figura 9. Ecuación de Penman-Monteith para determinar la ET<sub>o</sub>. Fuente. FAO.



Figura 10. Evaporación del cultivo de referencia (ET<sub>0</sub>). Fuente. FAO.

Como se puede observar en la figura 9, la ecuación incluye diversos parámetros difíciles de medir que a su vez dependen de otros y complican su determinación. No obstante, en la actualidad, existen estaciones meteorológicas que proporcionan la ET<sub>0</sub> de forma diaria y a tiempo real como medio de información para el regante. A 35 kilómetros de la localidad de Cantalejo, se encuentra la estación de Gomezerracín perteneciente a Inforiego. De tal forma, que para determinar la ET<sub>0</sub> se opta por recopilar los datos diarios de un periodo de 10 años (2014-2023) para obtener una ET<sub>0</sub> promedio mensual, que será aquella que se utilice para calcular la evapotranspiración del cultivo en el exterior (tabla 15).

Tabla 15. Evapotranspiración de referencia (ET<sub>0</sub>) en el exterior, desglosada por meses. Fuente. Datos Inforiego. Síntesis de elaboración propia.

Año	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	ET <sub>0</sub> media (mm/día)
Enero	0,79	0,66	0,81	0,76	0,71	0,66	0,58	0,65	0,84	0,75	<b>0,72</b>
Febrero	1,29	1,12	1,21	1,45	1,08	1,54	1,42	1,47	1,39	1,32	<b>1,33</b>
Marzo	2,14	2,07	1,89	2,45	1,87	2,79	2,22	2,37	1,69	2,61	<b>2,21</b>
Abril	3,32	2,76	2,7	4,03	2,94	2,89	2,56	2,68	2,9	4,06	<b>3,08</b>
Mayo	4,38	4,58	3,61	4,49	3,82	4,93	4,43	3,99	4,63	4,28	<b>4,31</b>
Junio	5,27	4,76	5,39	5,88	4,5	6,12	5,01	4,94	5,69	4,65	<b>5,22</b>
Julio	5,56	6,25	6,23	6,06	5,52	6,12	6,46	5,85	6,9	6,09	<b>6,10</b>
Agosto	5,18	5,12	5,56	5,36	5,4	5,27	5,3	5,5	5,79	5,72	<b>5,42</b>
Septiembre	3,42	3,59	3,72	3,88	3,8	3,74	3,74	3,19	3,64	3,23	<b>3,60</b>
Octubre	2	2,03	2,04	2,51	2,14	2,24	2,02	2,06	2,47	2,23	<b>2,17</b>
Noviembre	1	0,97	0,86	1,09	1	1,05	0,95	0,79	0,97	1	<b>0,97</b>
Diciembre	0,52	0,74	0,48	0,63	0,55	0,74	0,68	0,63	0,64	0,53	<b>0,61</b>

La ecuación de Penman-Monteith de la FAO, calcula la evapotranspiración del cultivo en el exterior. De tal modo, que para calcular este valor en el interior del invernadero, se debe recurrir al método de Thornthwaite que emplea temperaturas medias.

### 6.2.2. Evapotranspiración potencial en invernadero. ETP.

Thornthwaite comprobó que la evapotranspiración era proporcional a la temperatura media afectada de un coeficiente exponencial,  $a$ . Deduciendo la siguiente fórmula:

$$ETP_{\text{Tho}} = e \cdot L$$

Donde:

$$e = 16 * (10 * tm/I )^a$$

- $e$ : evapotranspiración mensual sin ajustar en mm (mm/mes).
- $tm$ : temperatura media mensual °C.
- $I$ : índice de calor anual.

Se calcula a partir del índice de calor mensual,  $i$ , como suma de los doce índices de calor mensuales.

$$I = \sum ij ; j = 1, \dots, 12:$$

$$ij = (tmj/5)^{1,514}$$

- $a$ : parámetro que se calcula, en función de  $I$  según la expresión:

$$a = 0,000000675 \cdot I^3 - 0,0000771 \cdot I^2 + 0,01792 \cdot I + 0,49239$$

- $L$ : factor de corrección del número de días del mes ( $N_{di}$ ) y la duración astronómica del día  $N_i$  -horas de sol- :

$$L_i = N_{di}/30 \cdot N_i/12$$

El valor de " $L$ " se obtiene, así mismo, de la tabla "Valor  $L$ " del método de Thornthwaite.

Dicho esto se procede a calcular el valor de la ETp en el interior del invernadero, considerando que las temperaturas medias mensuales en el invernadero son de 5°C superiores a las temperaturas medias mensuales del exterior, debido al efecto invernadero que se producen en el interior (tabla 16).

Tabla 16. Temperaturas medias mensuales en el exterior y en el interior del invernadero. Fuente de datos AEMET.

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
tm (exterior)	2,7	3,6	6,9	9,4	13,2	18,2	20,3	19,9	16,1	11,3	5,8	2,8
tm (invernadero)	7,7	8,6	11,9	14,4	18,2	23,2	25,3	24,9	21,1	16,3	10,8	7,8

El siguiente paso consiste en calcular el índice de calor anual, que se muestra en la tabla 17.

Tabla 17. Índice de calor anual (I). Fuente. Elaboración propia.

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep	Oc	Nov	Dic	I
tm (invernadero)	7,7	8,6	11,9	14,4	18,2	23,2	25,3	24,9	21,1	16,3	10,8	7,8	
ij	1,92	2,27	3,72	4,96	7,07	10,21	11,64	11,37	8,85	5,98	3,21	1,96	<b>73,16</b>

A continuación, se calcula el exponente “a” de la siguiente forma:

$$a = 0,000000675 \cdot I^3 - 0,0000771 \cdot I^2 + 0,01792 \cdot I + 0,49239$$

$$a = 0,000000675 \cdot 73,16^3 - 0,0000771 \cdot 73,16^2 + 0,01792 \cdot 73,16 + 0,49239 = 1,66$$

$$\mathbf{a=1,66}$$

Por otro lado, se extrae el valor de L de la tabla "Valor L" del método de Thornthwaite (tabla 18).

Tabla 18. Factor de corrección del número de días del mes (Ndi) y la duración astronómica del día Ni -horas de sol. Fuente. Método de Thornthwaite.

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
L	0,9	0,87	1,03	1,08	1,18	1,17	1,2	1,14	1,03	0,98	0,89	0,88

Finalmente en la tabla 19, se muestra la ETp sin ajustar (e) y la ETp ajustada, que será la evapotranspiración potencial del cultivo en invernadero.

Tabla 19. Cálculo de la ETp sin corregir y la ETp corregida mensual y diaria. Fuente elaboración propia.

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
tm (invernadero)	7,7	8,6	11,9	14,4	18,2	23,2	25,3	24,9	21,1	16,3	10,8	7,8
e	29,60	35,56	77,63	115,09	123,41	184,65	213,22	207,65	157,75	102,77	51,90	30,24
L	1,4	1,27	1,03	1,08	1,18	1,17	1,2	1,14	1,03	0,98	0,89	0,88
Etp mensual	41,43	45,16	79,96	124,29	145,63	216,05	255,86	236,73	162,48	100,72	46,19	26,61
<b>ETp diaria</b>	<b>1,38</b>	<b>1,61</b>	<b>2,58</b>	<b>4,14</b>	<b>4,70</b>	<b>7,20</b>	<b>8,25</b>	<b>7,64</b>	<b>5,42</b>	<b>3,25</b>	<b>1,54</b>	<b>0,86</b>

### 6.2.3. Coeficiente de cultivo. Kc

El coeficiente de cultivo (Kc) tiene en cuenta las características del cultivo, así como las diferentes etapas de desarrollo tan y como se muestra en la figura 11.

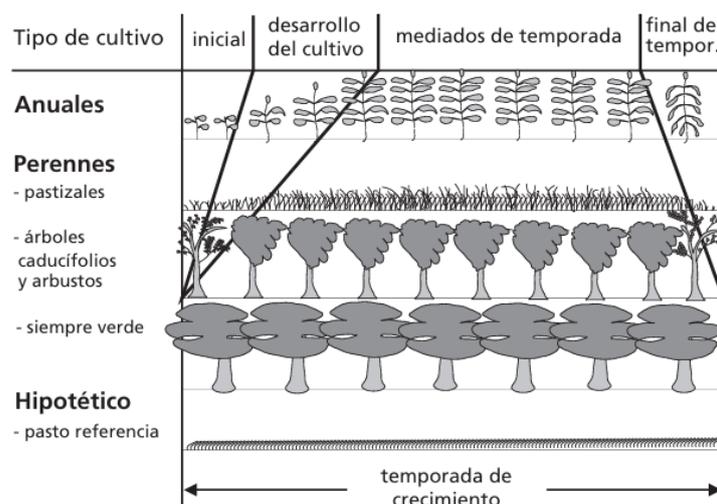


Figura 11. Etapas de desarrollo de diferentes cultivos. Fuente. FAO.

Cabe destacar que las plantas que se producen en el vivero se corresponden con árboles caducifolios (*Quercus pirenaica* y *Quercus faginea*) y el resto de plantas cultivadas se corresponden con árboles siempre verdes.

Por otro lado, hay que considerar que el periodo de tiempo que van a permanecer las plantas en el vivero, se corresponde con la fase inicial de su ciclo de vida, aspecto que repercute en el valor de la  $K_c$  (figura 12).

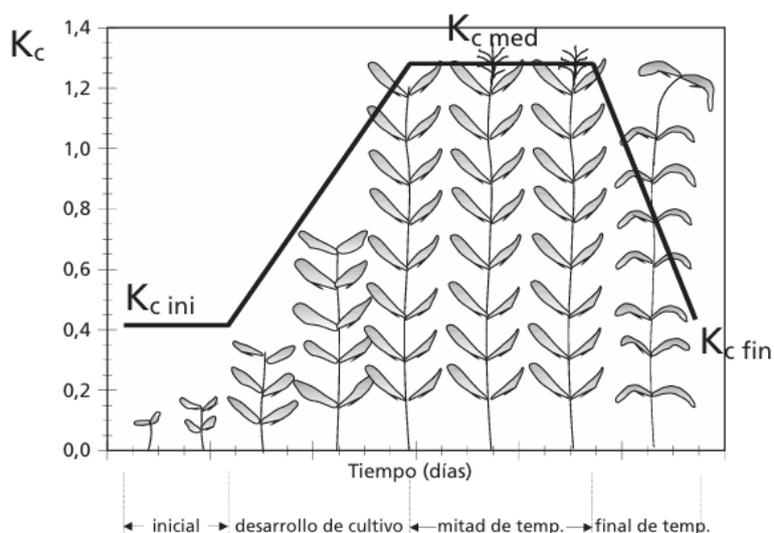


Figura 12. Curva generalizada del coeficiente del cultivo. Fuente. FAO.

La FAO en su cuaderno número 56 sobre la evapotranspiración, proporciona una serie de tablas en las que se reflejan valores de  $K_c$  en función de cada etapa de desarrollo. Más concretamente en el cuadro 12 de dicho documento, aparece un valor de la  $K_c$  inicial para coníferas de 1,00 (adimensional), con el siguiente apunte “Las coníferas presentan un control estomático significativo debido a su reducida resistencia aerodinámica. Los valores de  $K_c$  pueden ser fácilmente inferiores a los presentados, los cuales representan condiciones óptimas de humedecimiento en bosques extensos”. De tal manera que se opta por tomar un valor de  $K_c$  igual a 1,00 para todos los pinos y enebros con el objetivo de dejar un margen de seguridad.

En el caso de las frondosas, la FAO estima para un huerto de árboles de hojas caducas, un valor de  $K_c$  inicial puede ser tan alto como 0,8 o 0,9 y en los casos donde exista competición por maleza, tan bajo como 0,3 o 0,4. De tal modo que un valor medio de  $K_c$  inicial de 0,65 refleja las condiciones estándar del cultivo de frondosas en el invernadero.

#### **6.2.4. Evapotranspiración diaria media del cultivo**

El paso final para determinar la evapotranspiración del cultivo consiste en multiplicar la  $E_{To}$  por la  $K_c$  si las planta están en el exterior o en su defecto la  $E_{Tp}$  por la  $K_c$  si las plantas están en invernadero. Para ello se diferencian dos tipos de cultivos que son las coníferas (pinos y enebros) y las frondosas (encinas y robles).

A continuación, en las tabla 20, se representa la evapotranspiración del cultivo media de coníferas y frondosas en el exterior y en la tabla 21 en el invernadero.

Tabla 19. Evapotranspiración de los cultivos por meses en el exterior. Fuente. Elaboración propia.

Meses	Eto (mm/día)	Kc inicial coníferas	Kc inicial frondosas	ET coníferas (mm/día)	ET frondosas (mm/día)
Enero	0,72	1	0,65	<b>0,72</b>	<b>0,47</b>
Febrero	1,33	1	0,65	<b>1,33</b>	<b>0,86</b>
Marzo	2,21	1	0,65	<b>2,21</b>	<b>1,44</b>
Abril	3,08	1	0,65	<b>3,08</b>	<b>2,00</b>
Mayo	4,31	1	0,65	<b>4,31</b>	<b>2,80</b>
Junio	5,22	1	0,65	<b>5,22</b>	<b>3,39</b>
Julio	6,10	1	0,65	<b>6,10</b>	<b>3,97</b>
Agosto	5,42	1	0,65	<b>5,42</b>	<b>3,52</b>
Septiembre	3,60	1	0,65	<b>3,60</b>	<b>2,34</b>
Octubre	2,17	1	0,65	<b>2,17</b>	<b>1,41</b>
Noviembre	0,97	1	0,65	<b>0,97</b>	<b>0,63</b>
Diciembre	0,61	1	0,65	<b>0,61</b>	<b>0,40</b>

Tabla 17. Evapotranspiración de los cultivos por meses en el invernadero. Fuente. Elaboración propia.

Meses	Eto (mm/día)	Kc inicial coníferas	Kc inicial frondosas	ET coníferas (mm/día)	ET frondosas (mm/día)
Enero	1,38	1	0,65	<b>1,38</b>	<b>0,90</b>
Febrero	1,61	1	0,65	<b>1,61</b>	<b>1,05</b>
Marzo	2,58	1	0,65	<b>2,58</b>	<b>1,68</b>
Abril	4,14	1	0,65	<b>4,14</b>	<b>2,69</b>
Mayo	4,70	1	0,65	<b>4,70</b>	<b>3,06</b>
Junio	7,20	1	0,65	<b>7,20</b>	<b>4,68</b>
Julio	8,25	1	0,65	<b>8,25</b>	<b>5,36</b>
Agosto	7,64	1	0,65	<b>7,64</b>	<b>4,97</b>
Septiembre	5,42	1	0,65	<b>5,42</b>	<b>3,52</b>
Octubre	3,25	1	0,65	<b>3,25</b>	<b>2,11</b>
Noviembre	1,54	1	0,65	<b>1,54</b>	<b>1,00</b>
Diciembre	0,86	1	0,65	<b>0,86</b>	<b>0,56</b>

## 6.3. Riego

### 6.3.1. Generalidades

El riego tiene como objetivo mantener el sustrato del contenedor con niveles de humedad que permitan al cultivo crecer y hacer que la planta se desarrolle correctamente al menor coste posible. Por este motivo, junto con las circunstancias del proyecto, se diferencian dos tipos de riego. El primero de ellos, ya mencionado, se corresponde con el riego en el interior del invernadero gracias a un carro automático (riegos para el desarrollo de la planta). El otro tipo de riego se corresponde con riego por aspersión al aire libre gracias a ramales porta aspersores (riegos para el endurecimiento de la planta).

En cuanto a las características hidráulicas del sustrato hay que tratar al mismo como si fuera un depósito con diferentes fracciones de agua (figura 13).

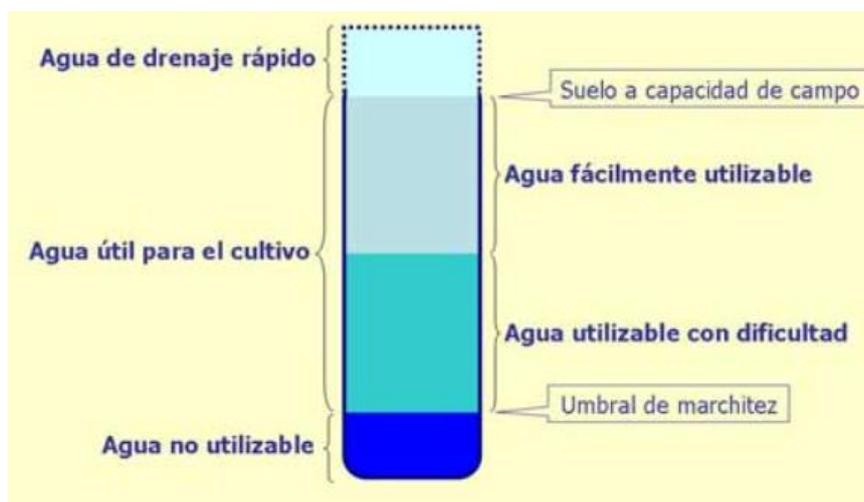


Figura 13. Fracciones de agua presentes en un sustrato. Fuente. Inforiego.

En el caso particular del cultivo en contenedor, el agua se comporta de manera diferente que el agua en el suelo no confinado; este hecho afecta a la hora de manejar el agua, y las prácticas de riego resultantes. La aplicación de una cantidad dada de agua a una cantidad fija de sustrato en un contenedor pequeño, produce un contenido de humedad diferente, diferente movimiento de la humedad, y por tanto una diferente

respuesta de la planta, que la misma cantidad de agua aplicada al mismo volumen de suelo no confinado (Furuta, 1978).

El drenaje sólo se produce en el fondo del contenedor cuando la fuerza debida a la altura de la columna de agua es suficiente para superar estas fuerzas de adhesión y cohesión. El significado biológico de este patrón de drenaje es que siempre existe una zona con sustrato saturado en la interfase sustrato/aire, en el fondo del contenedor (Furuta, 1978). La proporción de la capa de saturación en el sustrato, está directamente relacionada con el tamaño del contenedor (figura 14).

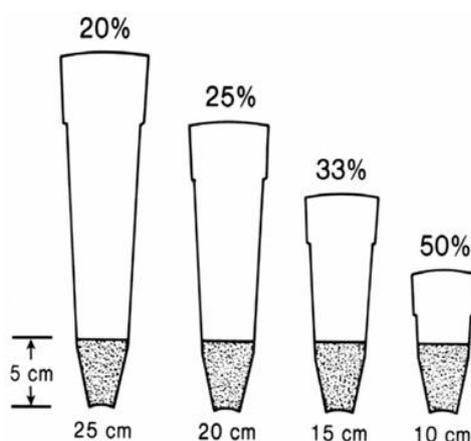


Figura 14. Porcentaje de saturación en función de la altura del contenedor. Fuente. Modificado de Whitcomb, 1984.

Por otro lado, hay que tener en cuenta, que el empleo de turba para el sustrato requiere un cierto grado de humedad permanente para que su carácter hidrofóbico, una vez desecada, no se manifieste e invalide el material para el cultivo. Esta porción hídrica, se tratará como agua utilizable con dificultad según la figura 13.

### 6.3.2. Calidad del agua de riego

Un factor determinante para planificar el riego y otras labores posteriores como la fertilización es la calidad del agua de riego. El análisis del agua de la parcela se muestra en el Anejo II. En él, se estudia la validez del recurso para uso humano. En este apartado

se pretende validar el agua para el cultivo y determinar las implicaciones posteriores según la calidad obtenida. No obstante se muestra de nuevo el resultado del análisis (tabla 18).

*Tabla 18. Análisis químico y biológico del agua. Fuente. Elaboración propia.*

Parámetros	Máximo valor permitido (RD 3/2023)	Valores del análisis	Validez
<i>Escherichia coli</i> (ud/100ml)	0	0	VÁLIDO
Bacterias coliformes (ud/100ml)	0	0	VÁLIDO
Arsénico (mg/l)	0,01	0,005	VÁLIDO
Boro (mg/l)	0,01	0,003	VÁLIDO
Cobre (mg/l)	2	0,7	VÁLIDO
Fluoruros (mg/l)	1,5	1,2	VÁLIDO
Nitrato (mg/l)	50	17,8	VÁLIDO
Nitrito (mg/l)	0,5	0,3	VÁLIDO
Cloruro (mg/l)	250	59,2	VÁLIDO
Hierro (mg/l)	0,2	0,075	VÁLIDO
pH	6,5-9,5	6,5	VÁLIDO
CE dS/m a 20 °C	2,5	0,45	VÁLIDO
Sodio (mg/l)	200	38,7	VÁLIDO
Sulfato (mg/l)	250	10,5	VÁLIDO
Calcio (mg/l)	100	47	VÁLIDO
Potasio (mg/l)	10	2,9	VÁLIDO
Magnesio (mg/l)	30	9,2	VÁLIDO
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	250	200	VÁLIDO

Los parámetros que condicionan la calidad del agua para el riego son principalmente la sodificación o alcalinización y la salinidad.

- **Sodificación:** el sodio es un elemento que degrada el sustrato, modificando su estructura y disminuyendo su permeabilidad. Sin embargo, el calcio y el magnesio tienen efectos contrarios. Por esta razón el efecto de la sodificación varía con la cantidad de calcio y magnesio del suelo.

Para determinar el peligro de sodificación se utiliza en índice RAS (relación de absorción de sodio), cuya fórmula es la siguiente, Donde las concentraciones se expresan en meq/l:

$$RAS = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{++} + Mg^{++}}{2}}}$$

La conversión de mg/l a meq/l se ejecuta multiplicando la concentración de mg/l por la valencia del elemento y dividiendo por el peso molecular. Por lo tanto, las concentraciones de los iones en meq/l son para el Na 3,37 meq/l, para el Ca 2,35 meq/l y para el Mg 0,76 meq/l.

Por lo tanto el RAS:

$$RAS = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^+ + Mg^+}{2}}} = \frac{3,37}{\sqrt{\frac{2,35 + 0,76}{2}}} = 2,70$$

Valores del RAS superiores a 10 indican que el agua es alcalinizable. Por lo tanto, el agua disponible no tiene riesgo de alcalinización.

Sin embargo, el contenido total de sales y de sodio no se deben tratar por separado, ya que sus efectos son acumulativos. De tal forma que se emplea el RAS corregido en función de la CE del agua, la relación de bicarbonatos y calcio y la presión parcial del dióxido de carbono, con la siguiente fórmula:

$$RAS\ cor = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Cax^+ + Mg^+}{2}}}$$

El valor del Cax se obtiene primero dividiendo la concentración de bicarbonato entre la concentración de calcio y después se observan los valores tabulados (FAO) del Cax en función de dicha relación y de la CE del agua. El valor del Cax es de 0,73.

$$RAS\ cor = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Cax^+ + Mg^+}{2}}} = \frac{3,37}{\sqrt{\frac{0,73 + 0,76}{2}}} = 3,90$$

- Salinidad: el aumento de la salinidad en el agua de riego disminuye el potencial osmótico haciendo que la planta requiera más recursos para absorber agua, cuando debería utilizarlos para su crecimiento, produciendo así un retraso en el crecimiento. Para plantas forestales, la CE máxima para garantizar un correcto

desarrollo está comprendida entre 1,7 a 1,8 d S/ m. La CE del agua de riego es de 0,45 d S/m, que se cataloga como agua de salinidad media.

Finalmente, se emplea un criterio final combinado (figura 15) para determinar la calidad del agua de riego.

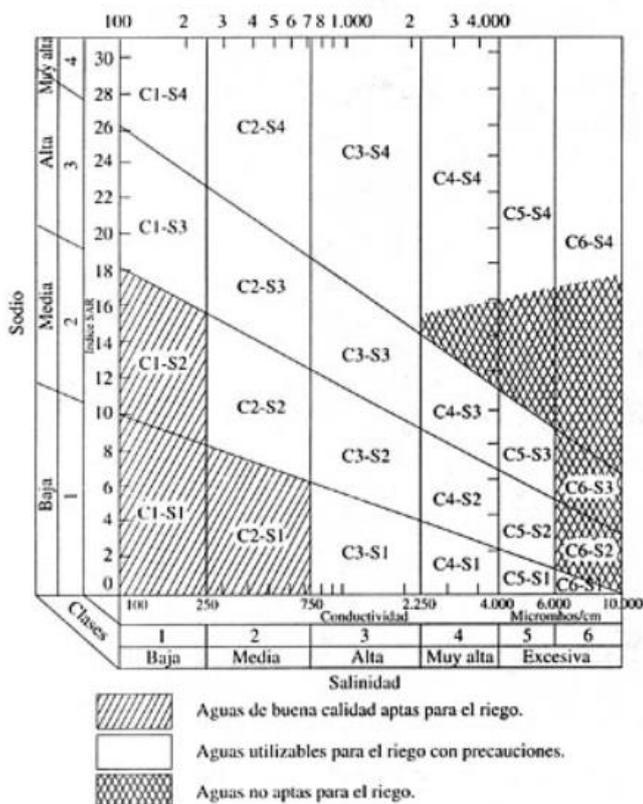


Figura 15. Normas de Riverside para evaluar la calidad de las aguas de riego (U.S. Soild Salinity Laboratory). Fuente: Blasco y de la Rubia (1973).

De tal modo, que la calidad del agua de riego se corresponde con C2-S1, que se cataloga, según las Normas de Riverside, como agua de salinidad media, apta para el riego. En ciertos casos puede ser necesario emplear volúmenes de agua en exceso y utilizar cultivos tolerantes a la salinidad.

### 6.3.3. Planificación de los riegos

La planificación de los riegos tiene como objetivo compensar la evapotranspiración que tiene lugar en el envase forestal. Para ello, se necesita determinar cuándo se ha de regar y cuánta agua hay que aplicar.

- **Intervalo de riegos**

El intervalo entre riegos resulta variable en función de las condiciones climatológicas y la fase en la que se encuentre el cultivo. Estos dos parámetros se reflejan en la evapotranspiración del cultivo para cada mes del año (ya calculado).

A su vez, el intervalo de riegos depende de la porción de agua fácilmente disponible que se quiera dejar en el contenedor o dicho de otra forma, establecer el Nivel de Agotamiento Permisible (NAP). Este valor se fija en 60% de la porción de agua fácilmente disponible con el objetivo de generar un cierto estrés hídrico durante un corto periodo de tiempo (< 1 día) y tratar de evitar unas condiciones de saturación permanentes que den pie a la proliferación de enfermedades como la tan temida “damping off”.

El siguiente paso es determinar el volumen de agua que se corresponde con el NAP. Para su determinación, hay que conocer las propiedades físicas, especialmente el agua fácilmente disponible del sustrato formado por una mezcla de turba vermiculita y perlita. En el estudio “Propiedades físicas de las turbas. Influencia de la composición botánica y el grado de descomposición (Abad et al. 1996)” se cuantifican estos parámetros y se concluye que el agua fácilmente disponible en mezcla de turba rubia y negra a partes iguales (como es el caso), es de 40 % en volumen. El cálculo para determinar el NAP en bandejas de pinos es el siguiente:

- Volumen del alveolo forestal lleno de turba y vermiculita: 242 ml.
- Agua fácilmente disponible % vol en alveolo: 40% del volumen → 96,8 ml.
- NAP en alveolo (60 %): 58,08 ml.
- Superficie del alveolo: 20,16 cm<sup>2</sup>.
- Conversión del NAP a l/m<sup>2</sup>: 28,81 mm.

El NAP para bandejas de encinas, robles y enebros es el siguiente:

- Volumen del alveolo forestal lleno de turba y vermiculita: 360 ml.
- Agua fácilmente disponible % vol en alveolo: 40% del volumen → 144 ml.
- NAP en alveolo (60 %): 86,4 ml.
- Superficie del alveolo: 36 cm<sup>2</sup>.
- Conversión del NAP a l/m<sup>2</sup>: 24,00 mm.

El NAP para bandejas de plantas micorrizadas es el siguiente:

- Volumen del alveolo forestal lleno de turba y vermiculita: 400 ml.
- Agua fácilmente disponible % vol en alveolo: 40% del volumen → 160 ml.
- NAP en alveolo (60 %): 96 ml.
- Superficie del alveolo: 25 cm<sup>2</sup>
- Conversión del NAP a l/m<sup>2</sup>: 38,40 mm.

El NAP para macetas de enebros es el siguiente:

- Volumen de la maceta llena de turba y vermiculita: 3.000 ml.
- Agua fácilmente disponible % vol en alveolo: 40% del volumen → 1.200 ml.
- NAP en alveolo (60 %): 720 ml.
- Superficie del alveolo: 907,92 cm<sup>2</sup>.
- Conversión del NAP a l/m<sup>2</sup>: 7,93 mm.

De tal modo, que el intervalo entre riegos será aquel periodo de tiempo en el cual la evapotranspiración del cultivo se aproxime a 28,81 mm para los pinos, 24,00 mm para encinas, robles y enebros, 38,40 mm para plantas micorrizadas y 7,93 mm para las macetas de enebros de 2 savias.

- **Dosis de riego**

La dosificación del riego depende de diversos parámetros como son la tasa de evapotranspiración del cultivo), el número de riegos para contrarrestar el NAP y la fase en la que se encuentre el cultivo (fase de desarrollo o fase de endurecimiento).

La estrategia de riego es regar cuando el NAP teórico se haya agotado, es decir, programar los riegos cuando la ET del cultivo haya alcanzado dicho NAP. Para ello hay que tener en cuenta la diferencia que hay entre la ET de coníferas y frondosas y la diferencia de ET entre el invernadero y el exterior. Además, las plantas que se encuentran en el exterior se están endureciendo y por lo tanto el NAP teórico de estas plantas se incrementa en un 20% con el objetivo de generar un mayor grado de estrés hídrico a la planta, fundamental para su endurecimiento.

En ocasiones el NAP es elevado y para conseguir una mayor eficiencia en el uso del agua y evitar pérdidas por drenaje se pueden establecer dos sesiones de riego en el día programado para regar. El primero se aplicará a primera hora de la mañana y otro riego a última hora del día. El criterio para aplicar más de un riego por día será cuando la dosis bruta de riego supere los 25 mm para evitar así encharcamientos y aprovechar al máximo el agua.

El siguiente paso es calcular la dosis real de riego que se debe aplicar para contrarrestar la pérdida de reservas en el contenedor. Dicha dosis, será la suma de la dosis neta correspondiente al NAP real, más las pérdidas inevitables generadas por el equipo de riego. El carro de riego instalado en el interior del invernadero tiene una eficiencia estimada de aplicación del 90%, mientras que el riego por aspersión tiene una eficiencia del 80%.

A continuación, se proporciona en las sucesivas tablas (19, 20, 21, 22, 23, 24) una planificación de riegos detallada y desglosada por meses y por tipo de cultivo con el objetivo de optimizar al máximo el uso del agua.

Tabla 19. Programación de riegos para los pinos. Fuente. Elaboración propia.

Pinos invernadero NAP= 28,81 mm (teórico)							
Mes	ET pinos (mm/día)	Intervalo entre riegos (días)	NAP real (mm)	Número de riegos/día de riego	Dn (mm)	Ef	Db (mm)
E	1,38	21	28,98	2	14,5	0,9	16,1
F	1,61	18	28,98	2	14,5	0,9	16,1
M	2,58	11	28,38	2	14,2	0,9	15,8
A	4,14	7	28,98	2	14,5	0,9	16,1
MY	4,70	6	28,20	2	14,1	0,9	15,7
JN	7,20	4	28,80	2	14,4	0,9	16,0
JL	8,25	4	33,00	2	16,5	0,9	18,3
AG	7,64	4	30,56	2	15,3	0,9	17,0
S	5,42	6	32,52	2	16,3	0,9	18,1
OC	3,25	9	29,25	2	14,6	0,9	16,3
N	1,54	19	29,26	2	14,6	0,9	16,3
D*	0,86	30*	25,80	2	12,9	0,9	14,3
Pinos exterior NAP= 34,59 (teórico)							
Mes	ET pinos (mm/día)	Intervalo entre riegos (días)	NAP real (mm)	Número de riegos/día de riego	Dn (mm)	Ef	Db (mm)
E*	0,72	30*	21,63	2	10,8	0,8	13,5
F	1,33	26	34,55	2	17,3	0,8	21,6
M	2,21	16	35,36	2	17,7	0,8	22,1
A	3,08	11	33,92	2	17,0	0,8	21,2
MY	4,31	8	34,51	2	17,3	0,8	21,6
JN	5,22	6	31,33	2	15,7	0,8	19,6
JL	6,10	6	36,62	2	18,3	0,8	22,9
AG	5,42	6	32,52	2	16,3	0,8	20,3
S	3,60	9	32,36	2	16,2	0,8	20,2
OC	2,17	16	34,78	2	17,4	0,8	21,7
N*	0,97	30	29,04	2	14,5	0,8	18,2
D*	0,61	30	18,42	2	9,2	0,8	11,5

\*Meses en los que no se riega, Dn: dosis neta, Ef: eficiencia riego Db: dosis bruta

Tabla 20. Programación de riegos para los enebros. Fuente. Elaboración propia.

Juniperus invernadero NAP= 24,00 mm (teórico)							
Mes	ET (mm/día)	Intervalo entre riegos (días)	NAP real (mm)	Número de riegos/día de riego	Dn (mm)	Ef	Db (mm)
E	1,38	18	24,84	2	12,4	0,9	13,8
F	1,61	15	24,15	2	12,1	0,9	13,4
M	2,58	9	23,22	2	11,6	0,9	12,9
A	4,14	6	24,84	2	12,4	0,9	13,8
MY	4,70	5	23,50	2	11,8	0,9	13,1
JN	7,20	4	28,80	2	14,4	0,9	16,0
JL	8,25	3	24,75	2	12,4	0,9	13,8
AG	7,64	3	22,92	2	11,5	0,9	12,7
S	5,42	4	21,68	2	10,8	0,9	12,0
OC	3,25	8	26,00	2	13,0	0,9	14,4
N	1,54	16	24,64	2	12,3	0,9	13,7
D	0,86	28	24,08	2	12,0	0,9	13,4
Juniperus exterior NAP= 28,80 mm (teórico)							
Mes	ET (mm/día)	Intervalo entre riegos (días)	NAP real (mm)	Número de riegos/día de riego	Dn (mm)	Ef	Db (mm)
E*	0,72	30*	21,63	2	10,8	0,8	13,5
F	1,33	21	27,91	2	14,0	0,8	17,4
M	2,21	13	28,73	2	14,4	0,8	18,0
A	3,08	10	30,84	2	15,4	0,8	19,3
MY	4,31	7	30,20	2	15,1	0,8	18,9
JN	5,22	6	31,33	2	15,7	0,8	19,6
JL	6,10	5	30,52	2	15,3	0,8	19,1
AG	5,42	5	27,10	2	13,6	0,8	16,9
S	3,60	8	28,76	2	14,4	0,8	18,0
OC	2,17	13	28,26	2	14,1	0,8	17,7
N	0,97	29	28,07	2	14,0	0,8	17,5
D	0,61	31	19,03	2	9,5	0,8	11,9

\*Meses en los que no se riega, Dn: dosis neta, Ef: eficiencia riego Db: dosis bruta

Tabla 21. Programación de riegos para encinas y robles. Fuente. Elaboración propia.

Quercus invernadero NAP= 24,00 mm (teórico)							
Mes	ET (mm/día)	Intervalo entre riegos (días)	NAP real (mm)	Número de riegos/día de riego	Dn (mm)	Ef	Db (mm)
E	0,90	27	24,22	2	12,1	0,9	13,5
F	1,05	23	24,07	2	12,0	0,9	13,4
M	1,68	14	23,48	2	11,7	0,9	13,0
A	2,69	9	24,22	2	12,1	0,9	13,5
MY	3,06	8	24,44	2	12,2	0,9	13,6
JN	4,68	5	23,40	2	11,7	0,9	13,0
JL	5,36	5	26,81	2	13,4	0,9	14,9
AG	4,97	5	24,83	2	12,4	0,9	13,8
S	3,52	6	21,14	2	10,6	0,9	11,7
OC	2,11	11	23,24	2	11,6	0,9	12,9
N	1,00	24	24,02	2	12,0	0,9	13,3
D*	0,56	31*	17,33	2	8,7	0,9	9,6
Quercus exterior NAP= 28,80 mm							
Mes	ET (mm/día)	Intervalo entre riegos (días)	NAP real (mm)	Número de riegos/día de riego	Dn (mm)	Ef	Db (mm)
E*	0,47	31*	14,53	2	7,3	0,8	9,1
F	0,86	28	24,19	2	12,1	0,8	15,1
M	1,44	20	28,73	2	14,4	0,8	18,0
A	2,00	14	28,06	2	14,0	0,8	17,5
MY	2,80	10	28,04	2	14,0	0,8	17,5
JN	3,39	8	27,15	2	13,6	0,8	17,0
JL	3,97	7	27,77	2	13,9	0,8	17,4
AG	3,52	8	28,18	2	14,1	0,8	17,6
S	2,34	12	28,04	2	14,0	0,8	17,5
OC	1,41	20	28,26	2	14,1	0,8	17,7
N*	0,63	30*	18,88	2	9,4	0,8	11,8
D*	0,40	31*	12,37	2	6,2	0,8	7,7

\*Meses en los que no se riega, Dn: dosis neta, Ef: eficiencia riego Db: dosis bruta

Tabla 22. Programación de riegos para pinos micorrizados. Fuente. Elaboración propia.

Pinos micorrizados invernadero NAP= 38,40 mm (teórico)							
Mes	ET (mm/día)	Intervalo entre riegos (días)	NAP real (mm)	Número de riegos/día de riego	Dn (mm)	Ef	Db (mm)
E	1,38	28	38,64	2	18,3	0,9	21,5
F	1,61	24	38,64	2	19,3	0,9	21,5
M	2,58	15	38,70	2	19,4	0,9	21,5
A	4,14	9	37,26	2	18,6	0,9	20,7
MY	4,70	8	37,60	2	18,8	0,9	20,9
JN	7,20	5	36,00	2	18,0	0,9	20,0
JL	8,25	4	33,00	2	16,5	0,9	18,3
AG	7,64	5	38,20	2	19,1	0,9	21,2
S	5,42	7	37,94	2	19,0	0,9	21,1
OC	3,25	12	39,00	2	19,5	0,9	21,7
N	1,54	25	38,50	2	19,3	0,9	21,4
D*	0,86	31*	26,66	2	13,33	0,9	14,81
Pinos micorrizados exterior NAP= 46,08 mm (teórico)							
Mes	ET (mm/día)	Intervalo entre riegos (días)	NAP real (mm)	Número de riegos/día de riego	Dn (mm)	Ef	Db (mm)
E*	0,72	31*	22,35	2	11,2	0,8	12,4
F	1,33	28	37,21	2	18,6	0,8	20,7
M	2,21	21	46,41	3	15,5	0,8	17,2
A	3,08	15	46,26	3	15,4	0,8	17,1
MY	4,31	11	47,45	3	15,8	0,8	17,6
JN	5,22	9	46,99	3	15,7	0,8	17,4
JL	6,10	8	48,83	3	16,3	0,8	18,1
AG	5,42	9	48,78	3	16,3	0,8	18,1
S	3,60	13	46,74	3	15,6	0,8	17,3
OC	2,17	21	45,65	3	15,2	0,8	16,9
N*	0,97	30*	29,04	2	14,5	0,8	16,1
D*	0,61	31*	19,03	2	9,5	0,8	10,6

\*Meses en los que no se riega, Dn: dosis neta, Ef: eficiencia riego Db: dosis bruta

Tabla 23. Programación de riegos para encinas micorrizadas. Fuente. Elaboración propia.

Encinas micorrizadas invernadero NAP= 38,40 mm (teórico)							
Mes	ET (mm/día)	Intervalo entre riegos (días)	NAP real (mm)	Número de riegos/día de riego	Dn (mm)	Ef	Db (mm)
E*	0,90	31*	27,81	2	13,9	0,9	15,4
F*	1,05	28*	29,30	2	14,7	0,9	16,3
M	1,68	23	38,57	2	19,3	0,9	21,4
A	2,69	14	37,67	2	18,8	0,9	20,9
MY	3,06	13	39,72	2	19,9	0,9	22,1
JN	4,68	8	37,44	2	18,7	0,9	20,8
JL	5,36	7	37,54	2	18,8	0,9	20,9
AG	4,97	8	39,73	2	19,9	0,9	22,1
S	3,52	11	38,75	2	19,4	0,9	21,5
OC	2,11	15	31,69	2	15,8	0,9	17,6
N*	1,00	30*	30,03	2	15,0	0,9	16,7
D*	0,56	31*	17,33	2	8,7	0,9	9,6
Encinas micorrizadas exterior NAP= 46,08 mm (teórico)							
Mes	ET (mm/día)	Intervalo entre riegos (días)	NAP real (mm)	Número de riegos/día de riego	Dn (mm)	Ef	Db (mm)
E*	0,47	31	14,53	2	7,3	0,8	8,1
F*	0,86	28	24,19	2	12,1	0,8	13,4
M	1,44	31	44,53	2	22,3	0,8	24,7
A	2,00	23	46,11	3	15,4	0,8	17,1
MY	2,80	17	47,67	3	15,9	0,8	17,7
JN	3,39	14	47,51	3	15,8	0,8	17,6
JL	3,97	12	47,61	3	15,9	0,8	17,6
AG	3,52	13	45,80	3	15,3	0,8	17,0
S	2,34	20	46,74	2	23,4	0,8	26,0
OC*	1,41	31	43,81	2	21,9	0,8	24,3
N*	0,63	30	18,88	2	9,4	0,8	10,5
D*	0,40	31	12,37	2	6,2	0,8	6,9

\*Meses en los que no se riega, Dn: dosis neta, Ef: eficiencia riego Db: dosis bruta

Tabla 24. Programación de riegos para enebros de dos savias. Fuente. Elaboración propia.

Juniperus exterior 2 savias NAP= 7,93 mm (teórico)							
Mes	ET (mm/día)	Intervalo entre riegos (días)	NAP real (mm)	Número de riegos/día de riego	Dn (mm)	Ef	Db (mm)
E	0,72	11	7,93	2	4,0	0,8	5,0
F	1,33	6	7,97	2	4,0	0,8	5,0
M	2,21	4	8,84	2	4,4	0,8	5,5
A	3,08	2	6,17	2	3,1	0,8	3,9
MY	4,31	2	8,63	2	4,3	0,8	5,4
JN	5,22	2	10,44	2	5,2	0,8	6,5
JL	6,10	2	12,21	2	6,1	0,8	7,6
AG	5,42	2	10,84	2	5,4	0,8	6,8
S	3,60	2	7,19	2	3,6	0,8	4,5
OC	2,17	4	8,70	2	4,3	0,8	5,4
N	0,97	10	9,68	2	4,8	0,8	6,1
D	0,61	12	7,37	2	3,7	0,8	4,6

\*Meses en los que no se riega, Dn: dosis neta, Ef: eficiencia riego Db: dosis bruta

- **Otros parámetros de riego.**

Los parámetros que quedan por definir en el riego son el marco de los aspersores, así como su pluviometría y duración de riego. Estos aspectos son puramente ingenieriles y no agronómicos, por lo tanto se detallarán en el Anejo VIII “Ingeniería de las instalaciones”

## 6.4. Fertirrigación

### 6.4.1. Generalidades

La fertirrigación es un método muy socorrido para mantener concentraciones de nutrientes en tiempo real en una zona radicular limitada, satisfaciendo los requerimientos

del cultivo en el espacio y en el tiempo. Esto se traduce en una mayor eficiencia del uso de los fertilizantes.

Por otro lado, hay que destacar que la fertilización en contenedor es totalmente diferente a la fertilización convencional en el suelo. La principal diferencia es que el sustrato del envase se tiene que contemplar como medio de soporte para la planta y no como fuente de nutrientes. De tal modo, que las posibles entradas de nutrientes se consideran nulas (excepto en el caso del agua de riego), como pueden ser las entradas a causa de la mineralización de materia orgánica entre otras.

Otro factor de gran trascendencia es la calidad del agua de riego, en especial su conductividad eléctrica que indica la concentración de sales. Este parámetro nos indica la capacidad que se dispone para diluir los distintos tipos de fertilizantes con garantías de que no se superen los umbrales de salinidad que ocasionan un retraso en el desarrollo de las plantas. La CE máxima para garantizar un correcto desarrollo en plantas forestales está comprendida entre 1,7 a 1,8 d S/ m y la CE del agua de riego es de 0,45 d S/m, de modo que se podrán añadir fertilizantes hasta alcanzar el umbral de CE.

Relacionado con la calidad del agua, el pH que puede ocasionar problemas en los tanques de disolución de los nutrientes. Un pH alcalino junto con aguas ricas en calcio o magnesio pueden provocar la formación de fosfatos de calcio y magnesio (insolubles) que dan lugar a su precipitación. Por este motivo, se suelen instalar depósitos en los que se almacenan fertilizantes de fósforo ácidos, como por ejemplo fosfato mono-amónico o ácido fosfórico, que reducen el riesgo de precipitación de los fosfatos. No obstante, el pH del agua, según los análisis previos, es de 6,5 que se considera dentro del rango óptimo para los cultivos, comprendido entre 5 y 7.

Otra implicación de valor del pH, es la disponibilidad de nutrientes en función de su valor. De tal modo, que hay que prestar atención a esto ya que si fertilizamos con un determinado nutriente y el pH no es el adecuado, no serviría de nada esa aplicación. En la figura 16, se muestra la disponibilidad de nutrientes en función del pH.

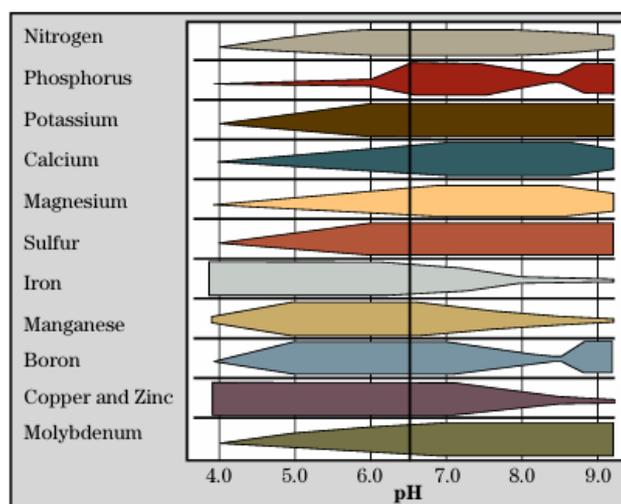


Figura 16. Disponibilidad típica de nutrientes en el suelo según el pH de la solución del suelo (adaptado de Bucknam y Brady 1966).

Otro de los factores a tener en cuenta, es la combinación de los diferentes tipos de fertilizantes, ya que una mala combinación puede reducir la solubilidad de ambos e incluso llegar a precipitar. En la figura 17 se muestran los efectos de la combinación entre distintos fertilizantes.

FERTILIZANTES	Urea	Nitrato de Amonio	Sulfato de amonio	Nitrato de Calcio	Nitrato de magnesio	Fosfato monoamónico	Fosfato monopotásico	Nitrato de potasio	Sulfato de potasio	Cloruro de potasio	Ácido fosfórico	Ácido nítrico	Ácido sulfúrico	Sulfatos Fe, Cu, Mn, Zn	Quelatos
Nitrato de Amonio	C														
Sulfato de amonio	I	C													
Nitrato de Calcio	C	C	I												
Nitrato de magnesio	C	C	C	C											
Fosfato monoamónico	C	C	C	I	I										
Fosfato monopotásico	C	C	C	I	I	C									
Nitrato de potasio	C	C	R	C	C	C	C								
Sulfato de potasio	C	C	R	I	I	C	C	C							
Cloruro de potasio	C	C	C	I	C	C	C	C	R						
Ácido fosfórico	C	C	C	I	I	C	C	C	C	C					
Ácido nítrico	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C				
Ácido sulfúrico	C	C	C	I	I	C	C	C	R	C	C	C			
Sulfatos Fe, Cu, Mn, Zn	C	C	C	I	I	I	C	C	R	C	C	C	C		
Quelatos	C	C	C	R	R	R	C	C	C	C	R	I	C	C	
Sulfato de Magnesio	C	C	C	I	I	I	C	C	R	C	C	C	C	C	C

C: Compatible, R: Se reduce la solubilidad, I: Incompatible.

Figura 17. Compatibilidad química de algunos fertilizantes. Fuente. mappingmemories.ca.

### 6.4.2. Necesidades de fertilización

Las necesidades de fertilización se han estudiado experimentalmente para determinar cuál es la dosis óptima de nutrientes que necesitan las plantas forestales en cuestión para su desarrollo inicial.

A la hora de fertilizar, se debe tener en cuenta las etapas que acontecen en el ciclo. En la fase de establecimiento se experimenta una mayor necesidad de fósforo, pero en plantas forestales no se suele fertilizar antes de que se agoten las reservas alimenticias de los cotiledones para evitar Damping-off y quemaduras. En la fase de crecimiento rápido la necesidad de nitrógeno aumenta y en la fase de endurecimiento se debe reducir la aportación de nitrógeno y añadir potasio (Sierra 2021).

Como se ha comentado anteriormente, la fertilización para plantas en contenedor, depende en su totalidad de las aplicaciones que se realicen con la fertirrigación. De tal manera, que a continuación se muestran las dosis orientativas para cada familia de plantas (se unifica la fertilización por familia) en base a estudios empíricos realizados previamente por los investigadores.

- **Pinos:**

En los estudios consultados, se evalúan diferentes dosis y técnicas de fertilización, como son la fertilización convencional, exponencial o de sobrecarga. Varios estudios confirman que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los métodos convencional y exponencial en cuanto a las características morfológicas aéreas y subterráneas, pero sí se observa diferencias en las fertilizaciones con sobrecarga, que dan lugar a plantas desequilibradas en cuanto a su parte aérea y radicular.

De modo que se opta por establecer una fertilización convencional con una dosificación de nutrientes durante todo el cultivo, de 100 mg de nitrógeno, 15 mg de fósforo y 79 mg de potasio repartidas en función de la fase en la que se encuentre el cultivo. La dosis por planta en un periodo de 31 semanas es de 3.23 mg de nitrógeno, 0,48 mg. de fósforo y 2,55 mg. de potasio. (Manzano, I. C. 2001).

- **Pinos micorrizados:**

En los pinos micorrizados (*Pinus pinaster* y *Pinus sylvestris*), el exceso de fertilización reduce la probabilidad de éxito del establecimiento de la relación simbiótica hongo-planta, como se comentó anteriormente.

Por esta razón, se fija una reducción del 40% en la dosis de fertilización siendo un total de 60 mg de nitrógeno, 9 mg de fósforo y 48 mg de potasio en 31 semanas.

- **Encinas y robles:**

De la misma forma se ha realizado una búsqueda acerca de ensayos de fertilización para plantas de encinas y robles y se ha seleccionado aquella dosis de fertilización que ha aportado mejores resultados.

La dosis de fertilizante por planta en 30 semanas, empleada para el desarrollo de plantas en contenedor se establece en 34,7mg de nitrógeno 18,2 mg de fósforo y 53,7 mg de potasio. (Ocaña, L. 1997).

- **Encina micorrizada.**

La encina micorrizada recibirá un 40% menos de dosis de fertilizante que la encina convencional. De modo que el aporte por planta durante su ciclo es de 21 mg de nitrógeno 11 mg de fósforo y 32 mg de potasio en 30 semanas.

- **Enebros:**

En base a la bibliografía consultada y a los resultados obtenidos, se recomienda suministrar los fertilizantes con el agua de riego, en dosis de 110 mg/l de nitrógeno, 28 mg/l de fósforo y 120 mg/l de potasio. Una buena referencia sobre la cantidad total de estos elementos que debe recibir una planta al año son los resultados de trabajos

realizados en *J. thurifera*, en los que se recomienda 100-150 mg N, 30-40 mg P y 75-140 mg K (Matías, L. 2017)

### 6.4.3. Necesidades totales de nutrientes

Resulta útil conocer la cantidad total de nutrientes para después seleccionar el fertilizante cuya riqueza en NPK sea la adecuada.

Previamente, se deben corregir las necesidades de los fertilizantes porque los valores tomados en la bibliografía consideran un periodo de estudio diferente a un año. En la tabla 25, se muestra los nutrientes necesarios por planta corregidos para 52 semanas.

*Tabla 25. Necesidades de nutrientes corregidos (mg/planta). Fuente. Elaboración propia.*

Familia de especies	N	P	K	Semanas de fertilización	Correlación anual		
					N	P	K
Pinos	3,23	0,48	2,55	31	5,42	0,81	4,28
Pinos micorrizados	1,93	0,28	1,53	31	3,25	0,48	2,57
Quercus	34,7	18,2	53,7	30	60,15	31,55	93,08
Quercus micorrizados	20,82	10,92	32,22	30	36,09	18,93	55,85
Enebros	125	35	107,5	52	125,00	35,00	107,50

El siguiente paso, es calcular los nutrientes totales necesarios para abastecer a todas las plantas (Tabla 26).

*Tabla 26. Cantidades de nutrientes necesarias netas a lo largo del ciclo. Fuente. Elaboración propia.*

Familia de especies	Correlación anual (mg/planta)			Número de plantas	Kg de nutrientes netos		
	N	P	K		N	P	K
Pinos	5,42	0,81	4,28	194400	1,05	0,16	0,83
Pinos micorrizados	3,25	0,48	2,57	113760	0,37	0,05	0,29
Quercus	60,15	31,55	93,08	99792	6,00	3,15	9,29
Quercus micorrizados	36,09	18,93	55,85	113760	4,11	2,15	6,35
Enebros	125,00	35,00	107,50	99792	12,47	3,49	10,73

Posteriormente, hay que tener en cuenta la eficiencia de aprovechamiento de los nutrientes. Para ello hay que tener en cuenta la movilidad de los nutrientes en suelo, siendo el nitrógeno el más móvil y el fósforo y potasio relativamente inmóviles. De tal modo que la eficiencia de aprovechamiento del nitrógeno se fija en el 30%, mientras que el fósforo y el potasio se fija en un 60% (Landis, T. D.2012). Además, se añade un 10% más de nutrientes, por las posibles pérdidas que se ocasionan a lo largo de la aplicación. En la tabla 27, se muestra la cantidad de nutrientes que verdaderamente necesita la planta para satisfacer sus necesidades.

*Tabla 26. Cantidades de nutrientes necesarias brutas a lo largo del ciclo. Fuente. Elaboración propia.*

Familia de especies	Kg de nutrientes netos			Kg de nutrientes brutos		
	N	P	K	N	P	K
Pinos	1,05	0,16	0,83	4,68	0,35	1,85
Pinos micorrizados	0,37	0,05	0,29	1,64	0,12	0,65
Quercus	6,00	3,15	9,29	26,68	7,00	20,64
Quercus micorrizados	4,11	2,15	6,35	18,25	4,78	14,12
Enebros	12,47	3,49	10,73	55,44	7,76	23,84

#### 6.4.4. Aportes de nutrientes por el agua de riego

El aporte de nutrientes por parte del agua del riego tiene gran trascendencia a la hora de formular las dosis de fertilizante. En la tabla 27 se muestra el consumo de agua por cultivo anual.

*Tabla 27. Consumo de agua desglosado por cultivo y zona de desarrollo. Fuente elaboración propia.*

	Invernadero			Exterior		
	Anual (l/m <sup>2</sup> )	S cultivo (m <sup>2</sup> )	Total m <sup>3</sup>	Anual (l/m <sup>2</sup> )	S cultivo (m <sup>2</sup> )	Total m <sup>3</sup>
Pinos	196,0	768	150,48	234,4	758,4	177,77
Pinos micorrizados	244,5	384	93,89	224,4	360	80,79
Quercus	156,2	384	59,98	183,9	369,6	67,96
Quercus micorrizados	225,3	384	86,52	225,9	360	81,34
Enebros	163,0	384	62,59	207,7	369,6	76,78

En la tabla 28, se ilustra la composición de nutrientes disueltos en el agua de riego.

Tabla 28. Nutrientes disueltos en el agua de riego (mg/l). Fuente. Elaboración propia.

Nutriente	N	P	K	Ca	Mg	S
Concentración (mg/l)	18,1	2,9	9,2	47	9,2	0

En la tabla 29, se representan los aportes de nutrientes por el agua en el invernadero.

Tabla 29. Aportes de nutrientes por el agua de riego en invernadero. Fuente. Elaboración propia.

	Riego anual m2	Aportes de nutrientes anuales por agua de riego (kg)					
		N	P	K	Ca	Mg	S
Pinos	150,49	2,72	0,44	1,38	7,07	1,38	0
Pinos micorrizados	93,90	1,70	0,27	0,86	4,41	0,86	0
Quercus	59,99	1,09	0,17	0,55	2,82	0,55	0
Quercus micorrizados	86,52	1,57	0,25	0,80	4,07	0,80	0
Enebros	62,60	1,13	0,18	0,58	2,94	0,58	0

En la tabla 30, se representan los aportes de nutrientes por el agua en el exterior.

Tabla 30. Aportes de nutrientes por el agua de riego en el exterior. Fuente. Elaboración propia.

	Riego anual m2	Aportes de nutrientes anuales por agua de riego (kg)					
		N	P	K	Ca	Mg	S
Pinos	177,77	3,22	0,52	1,64	8,36	1,64	0
Pinos micorrizados	80,79	1,46	0,23	0,74	3,80	0,74	0
Quercus	67,96	1,23	0,20	0,63	3,19	0,63	0
Quercus micorrizados	81,34	1,47	0,24	0,75	3,82	0,75	0
Enebros	76,78	1,39	0,22	0,71	3,61	0,71	0

### 6.4.5. Elección y combinación de fertilizantes

Para una correcta fertirrigación, se debe prestar atención a la figura 17 “*Compatibilidad química de algunos fertilizantes*” para evitar problemas de precipitado. Además, la disolución de fertilizante elegido se almacenará en tres tipos de tanques diferenciados:

- Tanque tipo A: contiene en disolución a los macronutrientes.
- Tanque tipo B: contiene nitrógeno, fósforo, calcio, azufre y micronutrientes
- Tanque tipo C: contiene ácido nítrico para compensar el pH y evitar precipitaciones.

A continuación en la tabla 31, se muestran los fertilizantes seleccionados para la fertirrigación con su respectiva información de valor para su posterior disolución en agua y aplicación.

Tabla 31. *Propiedades de los fertilizantes utilizados en fertirriego. Fuente. V Francisco (2017).*

Fertilizante	Fórmula	Solubilidad (kg/m <sup>3</sup> )	Riqueza (% en peso)					
			N	P	K	Ca	Mg	S
Ácido nítrico 57%	HNO <sub>3</sub>	10000	12,5	0	0	0	0	0
Fosfato monopotásico	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	200	0	22,8	28,7	0	0	0
Nitrato potásico	KNO <sub>3</sub>	316	13,4	0	39	0	0	0,2
Nitrato cálcico	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	1212	17	0	0	24	0	0
Sulfato de magnesio	MgSO <sub>4</sub>	710	0	0	0	0	20,19	26,64
Nitrato amónico	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	80	34	0	0	0	0	0

En verde perteneciente al Tanque A, amarillo Tanque B y Rojo Tanque C.

#### 6.4.6. Dosis de fertilizante

Para hallar la dosis de fertilizante, se elabora un balance que se aproxima a las necesidades del cultivo anuales. El primer paso consiste en ajustar el pH del agua de riego. Como se ha comentado anteriormente, el pH del agua entra dentro del rango óptimo del cultivo. No obstante, se debe hacer uso de un pHímetro para detectar las posibles fluctuaciones en este parámetro y añadir más o menos cantidad de ácido. En el caso de que esto ocurra, se debe calcular la dosis de ácido a inyectar por litro de agua y calcular los aportes de nutrientes añadidos con el ácido. Este cálculo depende en su totalidad de elaborar análisis químicos del agua y más importante aún, determinar la caída del pH con la adición de un determinado tipo de ácido. A modo de ejemplo, en la figura 18, se muestra este comportamiento con la adición de ácido fosfórico.

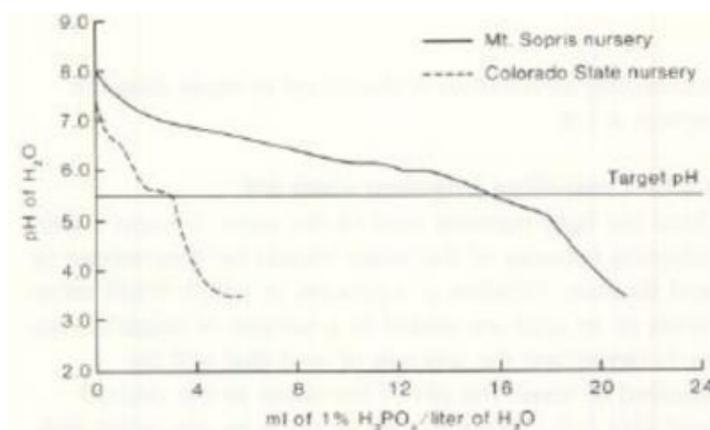


Figura 18. Caída del pH de un agua tras añadir ácido fosfórico al 1%. Fuente. Landis 1989.

A continuación, en las sucesivas tablas (31, 32, 33, 34 y 35) se muestra el balance de los nutrientes y las dosis necesarias de fertilizante anuales por cultivo, considerando un pH comprendido en el rango óptimo para el cultivo (5-7).

Tabla 31. Necesidades de fertilizantes anuales para los pinos. Fuente. Elaboración propia.

<b>Pinos invernadero</b>						
	N	P	K	Ca	Mg	S
Dosis bruta	4,68	0,35	1,85	-	-	-
Agua	2,72	0,44	1,38	7,07	1,38	0,00
Añadir	1,96	0,00	0,46	-	-	-
FERTILIZANTE						Solución (kg fertilizante)
HNO3						
KH2PO4		0,37	0,46			1,60
KNO3						
Ca(NO3)2						
MgSO4						
NH4NO3	1,96					5,76
<b>TOTALES</b>	<b>Pinos invernadero</b>					<b>7,37</b>
<b>Pinos exterior</b>						
	N	P	K	Ca	Mg	S
Dosis bruta	4,68	0,35	1,85	-	-	-
Agua	3,22	0,52	1,64	8,36	1,64	0,00
Añadir	1,46	0,00	0,21	-	-	-
FERTILIZANTE						Solución (kg fertilizante)
HNO3						
KH2PO4		0,17	0,21			0,73
KNO3						
Ca(NO3)2						
MgSO4						
NH4NO3	1,46					4,29
<b>TOTALES</b>	<b>Pinos exterior</b>					<b>5,03</b>

Tabla 32. Necesidades de fertilizantes anuales para los pinos micorrizados. Fuente. Elaboración propia.

<b>Pinos micorrizados invernadero</b>						
	N	P	K	Ca	Mg	S
Dosis bruta	1,64	0,12	0,65	-	-	-
Agua	1,70	0,27	0,86	4,41	0,86	0,00
Añadir	0,00	0,00	0,00	-	-	-
FERTILIZANTE						Solución (kg fertilizante)
HNO <sub>3</sub>						
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>						
KNO <sub>3</sub>						
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>						
MgSO <sub>4</sub>						
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>						
<b>TOTALES Pinos micorrizados invernadero</b>						<b>0,00</b>
<b>Pinos micorrizados interior</b>						
	N	P	K	Ca	Mg	S
Dosis bruta	1,64	0,12	0,65	-	-	-
Agua	1,46	0,23	0,74	3,80	0,74	0,00
Añadir	0,18	0,00	0,00	-	-	-
FERTILIZANTE						Solución (kg fertilizante)
HNO <sub>3</sub>						
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>						
KNO <sub>3</sub>						
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>						
MgSO <sub>4</sub>						
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	0,18					0,53
<b>TOTALES Pinos micorrizados interior</b>						<b>0,53</b>

Tabla 33. Necesidades de fertilizantes anuales para los *Quercus*. Fuente. Elaboración propia.

Quercus invernadero						
	N	P	K	Ca	Mg	S
Dosis bruta	26,68	7,00	20,64	-	-	-
Agua	1,09	0,17	0,55	2,82	0,55	0,00
Añadir	25,59	6,82	20,09	-	-	-
FERTILIZANTE						Solución (kg fertilizante)
HNO <sub>3</sub>						
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>		6,82	8,58			29,91
KNO <sub>3</sub>	3,95		11,51			29,51
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>						
MgSO <sub>4</sub>						
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	21,64					63,63
	25,59		20,09			
<b>TOTALES Quercus invernadero</b>						<b>123,06</b>
Quercus exterior						
	N	P	K	Ca	Mg	S
Dosis bruta	26,68	7,00	20,64	-	-	-
Agua	1,23	0,20	0,63	3,19	0,63	0,00
Añadir	25,45	6,80	20,02	-	-	-
FERTILIZANTE						Solución (kg fertilizante)
HNO <sub>3</sub>						
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>		6,80	8,56			29,82
KNO <sub>3</sub>	3,94		11,46			29,38
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>						
MgSO <sub>4</sub>						
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	21,51					63,26
	25,45		20,02			
<b>TOTALES Quercus exterior</b>						<b>122,47</b>

Tabla 34. Necesidades de fertilizantes anuales para las encinas micorrizadas. Fuente. Elaboración propia.

<b>Encinas micorrizadas invernadero</b>						
	N	P	K	Ca	Mg	S
Dosis bruta	18,25	4,78	14,12	-	-	-
Agua	1,57	0,25	0,80	4,07	0,80	0,00
Añadir	16,68	4,53	13,32	-	-	-
FERTILIZANTE						Solución (kg fertilizante)
HNO <sub>3</sub>						
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>		4,53	5,70			19,87
KNO <sub>3</sub>	2,62		7,62			19,54
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>						
MgSO <sub>4</sub>						
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	14,06					41,36
<b>TOTALES Encinas micorrizadas invernadero</b>						<b>80,77</b>
<b>Encinas micorrizadas exterior</b>						
	N	P	K	Ca	Mg	S
Dosis bruta	18,25	4,78	14,12	-	-	-
Agua	1,47	0,24	0,75	3,82	0,75	0,00
Añadir	16,77	4,55	13,37	-	-	-
FERTILIZANTE						Solución (kg fertilizante)
HNO <sub>3</sub>						
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>		4,55	5,73			19,96
KNO <sub>3</sub>	2,63		7,65			19,62
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>						
MgSO <sub>4</sub>						
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	14,15					41,60
	16,77		13,38			
<b>TOTALES Encinas micorrizadas exterior</b>						<b>81,18</b>

Tabla 31. Necesidades de fertilizantes anuales para los enebros. Fuente. Elaboración propia.

<b>Enebro invernadero</b>						
	N	P	K	Ca	Mg	S
Dosis bruta	55,44	7,76	23,84	-	-	-
Agua	1,13	0,18	0,58	2,94	0,58	0,00
Añadir	54,31	7,58	23,26	-	-	-
FERTILIZANTE						Solución (kg fertilizante)
HNO <sub>3</sub>						
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>		7,58	9,54			33,25
KNO <sub>3</sub>	4,71		13,72			35,18
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>						
MgSO <sub>4</sub>						
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	49,59					145,86
	54,31		23,26			
<b>TOTALES Enebro invernadero</b>						<b>214,29</b>
<b>Enebro exterior</b>						
	N	P	K	Ca	Mg	S
Dosis bruta	55,44	7,76	23,84	-	-	-
Agua	1,39	0,22	0,71	3,61	0,71	0,00
Añadir	54,05	7,54	23,13	-	-	-
FERTILIZANTE						Solución (kg fertilizante)
HNO <sub>3</sub>						
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>		7,54	9,49			33,07
KNO <sub>3</sub>	4,69		13,64			34,97
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>						
MgSO <sub>4</sub>						
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	49,36					145,19
	54,05		23,13			
<b>TOTALES Enebro exterior</b>						<b>213,23</b>

#### 6.4.7. Cálculo de las soluciones madre

Una vez definida la dosis de los fertilizantes necesarios, se procede a calcular las soluciones madre correspondiente. Para definir dichas soluciones debemos determinar la concentración de la solución madre por metro cúbico.

La concentración de fertilizante depende del inyector incluido en el equipo de fertirrigación. Según la casa comercial consultada, este dispositivo trabaja a una tasa de 1:200, significa que la solución madre deberá ser 200 veces más concentrada.

Dicho esto se procede a calcular, en las siguientes tablas (32, 33, 34, 35 y 36) la concentración de cada nutriente en la disolución madre, así como el volumen de dicha disolución.

*Tabla 32. Concentración de las soluciones madre (SM) para pinos. Fuente. Elaboración propia.*

<b>PINOS</b>		Invernadero	Exterior	Concentración SM (1:200) invernadero	Concentración SM (1:200) exterior
Fertilizante	Fórmula	kg	kg	kg/m3	kg/m3
Fosfato monopotásico	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	1,60	0,73	2,13	0,82
Nitrato potásico	KNO <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Nitrato amónico	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	5,76	4,29	7,66	4,83

*Tabla 33. Concentración de las soluciones madre (SM) para pinos micorrizados. Fuente. Elaboración propia.*

<b>PINOS MICORRIZADOS</b>		Invernadero	Exterior	Concentración SM (1:200) invernadero	Concentración SM (1:200) exterior
Fertilizante	Fórmula	kg	kg	kg/m3	kg/m3
Fosfato monopotásico	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Nitrato potásico	KNO <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Nitrato amónico	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	0,00	0,53	0,00	0,60

Cabe destacar que los pinos micorrizados no disponen de solución madre debido a las despreciables cantidades de nutrientes que requieren tras realizar el balance

Tabla 34. Concentración de las soluciones madre (SM) para *Quercus*. Fuente. Elaboración propia.

QUERCUS		Invernadero	Exterior	Concentración SM (1:200) invernadero	Concentración SM (1:200) exterior
Fertilizante	Fórmula	kg	kg	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>
Fosfato monopotásico	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	29,91	29,82	39,75	33,55
Nitrato potásico	KNO <sub>3</sub>	29,51	29,38	39,22	33,05
Nitrato amónico	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	63,63	63,26	84,56	71,17

Tabla 35. Concentración de las soluciones madre (SM) para encinas micorrizadas. Fuente. Elaboración propia.

QUERCUS MICORRIZADOS		Invernadero	Exterior	Concentración SM (1:200) invernadero	Concentración SM (1:200) exterior
Fertilizante	Fórmula	kg	kg	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>
Fosfato monopotásico	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	19,87	19,96	26,41	22,46
Nitrato potásico	KNO <sub>3</sub>	19,54	19,62	25,97	22,07
Nitrato amónico	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	41,36	41,60	54,97	46,80

Tabla 36. Concentración de las soluciones madre (SM) para enebros. Fuente. Elaboración propia.

ENEBROS		Invernadero	Exterior	Concentración SM (1:200) invernadero	Concentración SM (1:200) exterior
Fertilizante	Fórmula	kg	kg	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>
Fosfato monopotásico	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	33,25	33,07	44,19	37,20
Nitrato potásico	KNO <sub>3</sub>	35,18	34,97	46,75	39,34
Nitrato amónico	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	145,86	145,19	193,85	163,34

Finalmente, se opta por crear la disolución madre al principio del ciclo y almacenarla en los tanques hasta el final, necesitando un total de 8 tanques de tipo A cuyo volumen es de 1.000 litros, un tanque de tipo B y otro de tipo C, ambos de 20 litros. Posteriormente, el equipo de fertirrigación inyectará disoluciones madres en función del aporte que

queramos dar a la planta en cada momento, gracias al medidor de la conductividad eléctrica que lleva incorporado el aparato y al conocimiento de la concentración de fertilizantes de las soluciones madre (SM).

#### **6.4.8. Aplicaciones de las soluciones madres**

Una vez preparadas las soluciones madre, se debe programar una distribución de las mismas a lo largo del ciclo.

En las primeras fases del cultivo (germinación y post germinación) la dosis en fósforo deberá ser elevada, pero en plantas forestales no se suele fertilizar antes de que se agoten las reservas alimenticias de los cotiledones para evitar Damping-off y quemaduras.

Posteriormente, al inicio de la fase de crecimiento rápido, las plantas comienzan a demandar potasio y fósforo y cuando se alcanza la fase media de crecimiento, las plantas demandan mayores cantidades de nitrógeno.

Finalmente, en las fases de endurecimiento, se limita o incluso se anula el aporte de nitrógeno y se aumenta el aporte de potasio, junto con pequeñas cantidades de fósforo.

# ANEJO VII: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

## ÍNDICE DE LA INGENIERÍA DE LAS OBRAS

1.	Contextualización del proyecto .....	1
2.	Descripción del vivero .....	1
2.1.	Descripción de las estancias de la nave de producción .....	1
2.2.	Descripción de otros espacios del vivero .....	3
3.	Características constructivas y de diseño de la obra .....	4
3.1.	Acondicionamiento del terreno .....	4
3.2.	Cimentación .....	5
3.3.	Estructura .....	6
3.4.	Cubierta .....	7
3.5.	Saneamiento .....	7
3.6.	Solera.....	8
3.7.	Albañilería.....	8
3.8.	Suelos .....	9
3.9.	Carpintería y cerrajería.....	9
4.	Memoria de cálculo.....	10
4.1.	Introducción .....	10
4.2.	Esquema y características de la estructura .....	11
4.3.	Acciones climáticas.....	12
4.4.	Hipótesis de carga .....	13
4.5.	Datos de placas de anclaje y zapatas .....	13
4.6.	Cálculo del pórtico hastial.....	14
4.6.1.	Coordenadas de los nudos e imperfecciones .....	14
4.6.2.	Resultados del cálculo del pórtico hastial .....	14
4.6.3.	Características de las barras .....	15
4.6.4.	Cargas en barras .....	15
4.6.5.	Combinación de hipótesis .....	16
4.6.6.	Esfuerzos en ejes principales de sección en los extremos de barra. (kN y mkN) 17	
4.6.7.	Reacciones en los apoyos por hipótesis (kN y mkN).....	21
4.6.8.	Notaciones de las barras de acero I .....	22
4.6.9.	Notaciones de las barras de acero II.....	24
4.6.10.	Comprobación de barras.....	26
4.6.11.	Placas de anclaje.....	36

4.6.12.	Correas .....	39
4.6.13.	Zapatatas .....	41
4.7.	Cálculo del pórtico tipo .....	48
4.7.1.	Coordenadas de los nudos e imperfecciones .....	48
4.7.2.	Resultados del cálculo del pórtico tipo.....	48
4.7.3.	Características de las barras .....	49
4.7.4.	Cargas en barras .....	49
4.7.5.	Combinación de hipótesis .....	50
4.7.6.	Esfuerzos en ejes principales de sección en los extremos de barra. (kN y mkN) 51	
4.7.7.	Reacciones en los apoyos por hipótesis (kN y mkN) .....	55
4.7.8.	Notaciones de las barras de acero I .....	56
4.7.9.	Notaciones de las barras de acero II .....	58
4.7.10.	Comprobación de barras.....	60
4.7.11.	Placas de anclaje.....	68
4.7.12.	Correas .....	70
4.7.13.	Zapatatas .....	72

## 1. Contextualización del proyecto

El presente proyecto pretende la puesta en marcha y ejecución de un vivero para la producción de planta forestal destinada a la repoblación, en el término municipal de Cantalejo (Segovia), en la parcela 34, polígono 6 del municipio de Cantalejo (Segovia).

## 2. Descripción del vivero

El vivero tiene como objetivo producir plantas de la familia *Pinaceae*, *Fagaceae* y *Cupressaceae* de una o dos savias con el objetivo principal de obtener planta rústica optimizando los recursos necesarios para la producción.

Para que esto sea posible se necesitan unas infraestructuras acordes con el tipo de producción que se va a llevar a cabo. A continuación se describen las características de cada dependencia.

### 2.1. Descripción de las estancias de la nave de producción

La nave de producción tiene unas dimensiones de 50 x 15 m (750 m<sup>2</sup>) y se divide en diferentes estancias que se enumeran y se describen a continuación:

- Oficina.

La oficina tiene una superficie de 17,5 m<sup>2</sup> (3,5 x 5 m), en cuyo interior se encuentra un amplio escritorio y una estantería para organizar documentos.

- Vestuarios.

Se diferencia un vestuario para hombres y un vestuario para mujeres. Ambos disponen de una ducha, dos inodoros, 2 lavabos, 4 taquillas y un banco. Se accede a los vestuarios desde un pasillo de dimensiones 3,5 x 1 m conectado con el exterior y con el parque de maquinaria. Las dimensiones del vestuario de hombres son 4 x 3,5 m (14 m<sup>2</sup>) y el de mujeres 5 x 3,5 m (17,5 m<sup>2</sup>). El motivo por el cual existen diferencias

entre vestuarios es constructivo, ya que se proyectan pilares a una distancia de 5 metros y de lo contrario aparecería un pilar en medio del pasillo.

- Cuarto de herramientas.

El cuarto de herramientas es un espacio de 37,5 m<sup>2</sup> (7,5 x 5 m) destinado a almacenar el material de reposición necesario como envases de plantas y dispositivos para realizar las diferentes tareas, como por ejemplo botas, monos, guantes, radiales, palas, rastrillos etc.

- Sala de germinación.

En la sala de germinación, se proyectan 3 cámaras de refrigeración de dimensiones 0,7 x 1 x 1,2 m para realizar los tratamientos pre germinativos de las semillas y estimar el porcentaje de nascencia lo más realista posible. Este habitáculo cuenta con una toma de agua.

- Parque de maquinaria.

El parque de maquinaria tiene como objetivo resguardar la maquinaria empleada para realizar las diferentes labores que se llevan a cabo en el vivero. Además, en este espacio, se lleva a cabo los procesos de preparación del sustrato, llenado de envases y siembra de las semillas. También, se diferencian en su interior tres áreas para almacenar sustratos que son la perlita (7 x 3 m), la vermiculita (7 x 3 m) y la turba (11x 4 m).

- Sala de riego y fertirriego.

La sala de riego y fertirriego tiene una superficie de 48 m<sup>2</sup> (8 x 6 m) y su utilidad es albergar todo el sistema de impulsión para satisfacer la demanda hídrica de las plantas. Por otro lado, se instala el equipo de fertirrigación, así como los tanques necesarios para albergar las diferentes soluciones madre correspondientes a cada tipo de cultivo.

## 2.2. Descripción de otros espacios del vivero

Las estancias que se muestran a continuación se encuentran fuera de la edificación proyectada (ver Plano 3) y sus características son las siguientes:

- Invernaderos.

Se proyectan tres invernaderos cuyas dimensiones unitarias son 120 x 9,6 m (1152 m<sup>2</sup>) y su distribución interior se constituye por dos calles de cultivo con malla anti hierbas de dimensiones 120 x 3,2 m y una calle central de 120 x 3,2 m para el acceso de la maquinaria.

- Área de endurecimiento.

Superficie destinada a alojar a las plantas de una savia que van a ser comercializadas en las próximas semanas a su salida del invernadero. Este área está recubierto por una malla anti hierba, abarcando una superficie de 2400 m<sup>2</sup> (100 x 24).

- Área de plantas de dos savias.

Superficie destinada a alojar plantas de dos savias (fundamentalmente enebros), cubierta con una malla anti hierba, abarcando una superficie de 3780 m<sup>2</sup> (70 x 54).

- Pozo.

El pozo de riego tiene un diámetro de 2 m y una profundidad de 8 m. La apertura del mismo se cierra con una losa de hormigón en masa circular de 3 m de diámetro y 10 cm de espesor.

- Depósito de chapa galvanizada.

El depósito de chapa galvanizada tiene un diámetro de 7 m y una altura de 3 m. Este recipiente se apoya sobre una superficie hormigonada cuadrada de 6,5 m de lado y se cubre con una malla opaca para evitar la proliferación de algas.

### **3. Características constructivas y de diseño de la obra**

#### **3.1. Acondicionamiento del terreno**

El acondicionamiento del terreno comprende la fase inicial de la ejecución del proyecto que consiste en el desbroce y la limpieza del mismo, la excavación para el encachado de la solera de la nave de producción, la apertura de los pozos de cimentación, la excavación para la acometida eléctrica y la fosa séptica.

La preparación del terreno es somera, ya que la parcela carece de vegetación arbórea, construcciones u otro obstáculo. No obstante, se debe eliminar la vegetación herbácea que pudiera aparecer al inicio de las obras, mediante medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 25cm.

La segunda parte del movimiento de tierras corresponde con la excavación para el encachado correspondiente a la base de solera de la nave de producción, cuyas dimensiones son ligeramente superiores (52 x 17 x 0,2 m). El encachado tendrá un espesor de 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm.

La segunda fase del movimiento de tierras es la apertura de los pozos de cimentación donde posteriormente apoyaran los pilares de los pórticos de la nave de producción. Los pórticos se proyectan a una distancia de 5 metros y por lo tanto en los 50 metros de largo de la nave, habrá 10 pórticos y cada pórtico presenta 2 apoyos, excepto el hastial que presenta 3 apoyos. Para la excavación de los pozos se diferencian dos tipos según sus dimensiones: (nota: los pozos se excavarán 0,1 m más profundos que las dimensiones de las zapatas, ya que se añade una capa de hormigón de limpieza).

- Los pozos del pórtico hastial tendrán unas dimensiones de 1,8 x 1,3 x 0,5 m (4 unidades) y los pozos interiores unas dimensiones de 1,4 x 0,9 x 0,6 m (2 unidades).
- Los pozos del pórtico tipo tendrán unas dimensiones de 3,1 x 2,1 x 0,7 m (18 unidades).

El último trabajo que comprende el acondicionamiento del terreno, es el encachado de 20 cm de espesor de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm para servir de apoyo a la solera de la nave de producción.

Cabe destacar que la tierra excavada se almacenará en la misma parcela (ver plano 3) para darla un segundo uso, destinado al acondicionamiento posterior de la parcela.

### 3.2. Cimentación

Los pórticos de la nave de producción se apoyarán en zapatas aisladas de hormigón en masa HM-25/F/20/X0. Previo al vertido del hormigón en masa se vierte hormigón de limpieza HL-150/B/20 para nivelar el asiento de las zapatas. Las características de cimentación obtenidas a partir del programa de cálculo estructural “Metalpla XE11 plus” se muestra a continuación:

- Pórtico hastial, pilares exteriores: zapatas de 1,8 x 1,3 x 0,4 m.
- Pórtico hastial, pilar interior: zapatas de 1,4 x 0,9 x 0,5 m.
- Pórtico tipo, pilares exteriores: zapatas de 3,1 x 2,1 x 0,6 m.

Por otro lado, existen diferentes instalaciones complementarias a la nave de producción que precisan una losa de cimentación. Para preparar la losa, se añade una capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 de 10 cm de espesor, para finalmente verter una capa de hormigón en masa HM-25/F/20/X0 junto a una malla electrosoldada. A continuación, se describen las características de las losas de cimentación:

- Cimentación del depósito de chapa galvanizada: compuesta por una capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 de 10 cm de espesor, sobre la que se instala

una tela asfáltica impermeable, para después verter el hormigón en masa HM-25/F/20/X0 de 30 cm de espesor junto a una malla electrosoldada ME 20 x 20 Ø 12-12 B 500 T 6 x 2,20. Las dimensiones de la losa de cimentación son 8 x 8 x 0,3 m.

### 3.3. Estructura

Los elementos de unión entre la estructura y la cimentación de la nave de producción son los siguientes:

- Pórtico hastial, pilares exteriores: dos pernos de anclaje de 20 mm diámetro y longitud 215 mm, placa de anclaje de 310 x 340 x 17 mm y cartelas de 150 x 440 x 10 mm.
- Pórtico hastial, pilares interiores: dos pernos de anclaje de 20 mm diámetro y longitud 66 mm, placa de anclaje de 310 x 320 x 15 mm y cartelas de 100 x 320 x 8 mm.
- Pórtico tipo, pilares exteriores: dos pernos de anclaje transversal de 20 mm de diámetro y 201 mm de longitud, placa de anclaje de 430 x 540 x 25 mm y cartelas de 200 x 540 x 12 mm.

La estructura está formada por pórticos tipo y por pórticos hastiales, de acero S-275, situados a una distancia de 5 metros con dos apoyos y tres apoyos respectivamente. Los apoyos exteriores e interiores del pórtico hastial distan 7,5 metros, mientras que los apoyos del pórtico tipo distan 15 metros. Los perfiles que conforman los pilares son de tipo HEA y las vigas y correas son perfiles IPE.

El pórtico hastial está formado por pilares exteriores HEA 100 y pilar interior HEA 100. Las vigas que conectan los pilares exteriores con los interiores son un IPE 140,

El pórtico tipo está formado por pilares HEA 220 y vigas IPE 240.

Además, en las uniones de los pilares con las vigas, se proyectan unas cartelas de refuerzo de “tipo cuchillo” para reducir el tamaño de los perfiles y abaratar el coste de la estructura. Las cartelas del pórtico hastial tienen unas dimensiones de 440 x 110 x 4 mm, mientras que las cartelas de los pórticos tipo tienen unas dimensiones de 760 x 190 x 6 mm.

Sobre los pórticos se proyectan correas de un vano para los pórticos hastiales y de tres vanos para los pórticos tipo, situadas a 1,5 m que abarcan cada una de ellas. Por lo tanto, las correas calculadas para el pórtico hastial tienen una longitud de 5 metros y un perfil IPE 140, mientras que las correas de los pórticos tipos tienen una longitud de 15 metros y un perfil IPE 100.

### 3.4. Cubierta

La cubierta está constituida por una cobertura de paneles sándwich de acero galvanizado, de poliuretano, formados por cara exterior de chapa grecada con tres grecas, de 0,5 mm de espesor y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>. Además, se añade cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich. Los paneles se colocan con un solape superior y se fijan mecánicamente sobre entramado ligero metálico.

En la cara sur de la nave de producción, se proyectan varias placas de policarbonato traslúcidas para permitir la entrada de luz natural en el interior de la nave de producción.

### 3.5. Saneamiento

La red de saneamiento está compuesta por la red de evacuación de aguas pluviales y la red de evacuación de aguas residuales.

En cuanto a las aguas pluviales, la red está formada por canalones de Ø 125 mm y una pendiente de 0,5%, por bajantes de Ø 75 mm, colectores laterales de Ø 160 mm y pendiente del 1% y arquetas a pie de bajante de dimensiones 50 x 50 x 50 cm HM-

35/P/20/X0 y para aquellas arquetas que se encuentren desplazadas del pie de bajante se emplearán codos de  $\varnothing$  75 mm.

Con respecto a las aguas residuales, la red se compone de ramales colectores de diversos diámetros, botes sifónicos, arquetas de dimensiones 50 x 50 x 50 cm HM-35/P/20/X0 y una fosa séptica cuya capacidad es de 1400 litros (Plano 14).

La red de evacuación se compone de piezas de PVC.

### 3.6. Solera

La solera de la nave de producción está compuesta por varias capas, que se disponen de manera ascendente sobre el encachado previamente descrito, de la siguiente manera:

- Hormigón de limpieza HL-150/B/20 de 10 cm de espesor, para nivelar el fondo de la solera.
- Malla electrosoldada ME 20x20  $\varnothing$  12-12 B 500 T 6 x 2,20 UNE-EN 10080 para aportar rigidez y evitar que se agriete el hormigón de la solera.
- Hormigón en masa HM-25/F/20/X0 con un espesor de 25 cm que supone la superficie final de la nave de producción.

Por otro lado se proyecta una solera de hormigón en masa HM-25/F/20/X0 de 20 cm de espesor, apoyada sobre una capa de 10 cm de hormigón de limpieza HL-150/B/20 que sirve para el aparcamiento de los vehículos. Esta solera abarca una superficie total de 217 m<sup>2</sup> (15 x 10 + 13,5 x 5).

### 3.7. Albañilería

La nave de producción, es una nave cerrada por sus cuatro lados con paredes de ladrillo hueco de arcilla cocida con perforación vertical de 22,5x10x10 cm, recubiertas de mortero.

En el caso de la oficina, el cuarto de herramientas, los vestuarios y la sala de germinación, se proyectan fachadas de doble hoja de ladrillo con el objetivo de disponer entre ambas un panel flexible de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, revestido por una de sus caras con un complejo de papel kraft con polietileno que actúa como barrera térmica, de 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK).

Además, en dichas dependencias y en la sala de máquinas de riego y fertirriego, se proyecta un falso techo registrable de color blanco, con una estructura metálica apoyada en los tabiques en la que se encajan placas de escayola, de superficie fisurada, 60 x 60 cm.

### 3.8. Suelos

El suelo de la oficina, el cuarto de herramientas, los vestuarios y la sala de germinación tendrán un pavimento interior de piezas de gres esmaltado, de 200 x 200 x 10 mm, gama media, unidos a la solera con mortero de cemento.

### 3.9. Carpintería y cerrajería

La carpintería y cerrajería necesaria en las dependencias de la nave de producción es la siguiente:

- Puertas exteriores de una hoja y 800 x 2000 mm de luz y altura de paso, con cámara intermedia rellena de poliuretano inyectado de alta densidad, acabado lacado color blanco en sus caras y cantos, bastidor de acero y marco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor y 100 mm de anchura.
- Puertas exteriores de una hoja y 1000 x 2000 mm de luz y altura de paso, con cámara intermedia rellena de poliuretano inyectado de alta densidad, acabado lacado color blanco en sus caras y cantos, bastidor de acero y marco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor y 100 mm de anchura.

- Puertas interiores abatibles de una hoja de 38 mm de espesor, 800 x 2000 mm de luz y altura de paso, formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior.
- Mampara modular ciega, con paneles de tablero aglomerado de 16 mm de espesor para delimitar los baños y las duchas de los vestuarios.
- Ventanas fijas de dimensiones 2 x 1,10 m de doble acristalamiento estándar con cámara de aire entre sí y persiana con cajón, de dos hojas.
- Ventanas de dimensiones 0,7 x 0,7 m de doble acristalamiento estándar con cámara de aire entre sí y persiana con cajón, de dos hojas y apertura oscilobatiente.
- Ventanas fijas de dimensiones 2,4 x 0,4 m de doble acristalamiento estándar con cámara de aire entre sí y persiana con cajón, de dos hojas.
- Ventanas fijas de dimensiones 1,8 x 0,4 m de doble acristalamiento estándar con cámara de aire entre sí y persiana con cajón, de dos hojas.
- Vallado perimetral de la parcela formado por malla de simple torsión y postes de acero galvanizado de 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón.
- Puertas correderas de una hoja, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 500 x 400 cm, con apertura manual

## 4. Memoria de cálculo

### 4.1. Introducción

El cálculo de la estructura se ha realizado con el programa Metalpla XE11 plus, especializado en el cálculo de estructuras metálicas y de madera. Incluye módulos como METALPLA\_2D y METALPLA\_3D para el cálculo de estructuras metálicas en dos y tres dimensiones respectivamente. Además, permite el cálculo de estructuras tanto en primer orden como en segundo orden, lo que lo hace versátil y completo para el diseño y análisis de diferentes tipos de estructuras. En el cálculo de segundo orden se aplica un procedimiento de cálculo iterativo realizándose los ciclos de cálculo necesarios para obtener la convergencia adecuada. En aquellos casos en los que no se consigue la convergencia, el programa informa al usuario de esta circunstancia con el fin de que analice la estructura proyectada. Todos estos cálculos se apoyan en la normativa vigente que es principalmente el CTE (Código Técnico Estructural) y el CE (Código Estructural)

Además el programa dimensiona las zapatas de la cimentación con hormigón en masa, así como los pernos de anclaje y las placas bases que sirven como elemento de enlace entre el hormigón de la cimentación y los pilares de acero de la estructura.

## 4.2. Esquema y características de la estructura

La estructura proyectada, como se ha comentado anteriormente, esta formada por pórticos tipo de dos apoyos y pórticos hastiales de tres apoyos. El esquema del pórtico hastial se muestra en la figura 5 y el pórtico tipo en la figura 6.

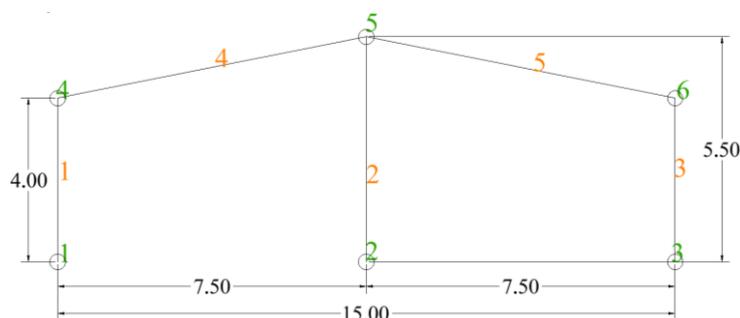


Figura 5. Estructura y numeración de los nudos (color verde) y de las barras (color naranja) del pórtico hastial. Fuente. Elaboración propia.

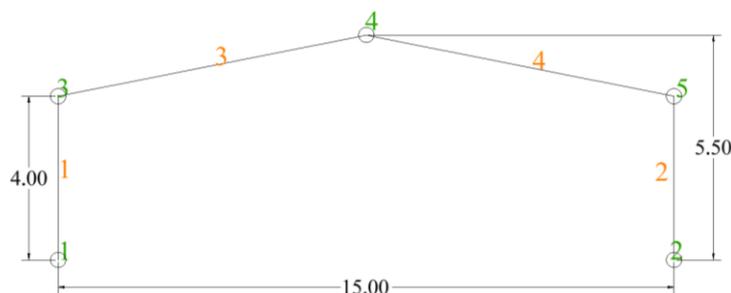


Figura 6. Estructura y numeración de los nudos (color verde) y de las barras (color naranja) del pórtico tipo. Fuente. Elaboración propia.

Los datos generales de la estructura son los siguientes:

- Número de hipótesis de carga: 6
- Número de combinación de hipótesis: 15

- Material: acero S-275
- Se incluye el peso propio de la estructura: sí
- Método de cálculo segundo orden

### 4.3. Acciones climáticas

	Definición	Valor
Geometría	Longitud total	50,00 m
	Luz del vano	5,00 m
	Luz	15,00 m
	Pendiente del faldón	20,00%
	Altura de paredes	4,00 m
	Altura de cumbrera	5,5 m
Nieve	Zona	Zona 3
	Altitud	960 m
Viento	Grado de aspereza	Grado IV
	Velocidad	Zona A
	Porcentaje de huecos	100%
Datos de correas	Material	Acero S-275
	Tipo de sección	IPE
	Flecha de apariencia	1/300
	Flecha de integridad	1/300
Datos de la cubierta	Peso de material de cubierta + correas	0,25 kN/m <sup>2</sup>
	Número de vanos por correa	3
	(* ) Peso de mantenimiento (Proyección horizontal)	0,40 kN/m <sup>2</sup>
	(* ) Peso Nieve (Proyección horizontal)	0,66 kN/m <sup>2</sup>
	Viento. Mayor presión	0,90 kN/m <sup>2</sup>
Cargas	Viento.Mayor succión	-1,01 kN/m <sup>2</sup>

\* Estos valores nominales se modifican internamente en función de la pendiente del faldón

#### 4.4. Hipótesis de carga

Núm	Descripción	Categoría
1	Permanente	Permanente
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación

#### 4.5. Datos de placas de anclaje y zapatas

DATOS GENERALES			
HORMIGON :	Resistencia característica (N/mm <sup>2</sup> ).....:	25	
HORMIGON :	Coefficiente de minoración $\gamma_c$ .....:	1,5	
ACERO PLACA :	Calidad.....:	Acero	S-275
ACERO ANCLAJE :	Calidad.....:	Acero	B-500-S
ACERO ARMADURA :	Calidad.....:	Acero	B-500-S
ACERO :	Coefficiente de minoración $\gamma_s$ .....:	1,15	
TERRENO :	Tensión admisible (N/mm <sup>2</sup> ).....:	0,25	
TERRENO :	Coefficiente de rozamiento zapata terreno:	0,5	
ACCIONES :	Coefficiente de mayoración $\gamma_f$ .....:	1,5	
VUELCO :	Coefficiente de seguridad.....:	1,5	
DESLIZAMIENTO :	Coefficiente de seguridad.....:	1,5	

## 4.6. Cálculo del pórtico hastial

### 4.6.1. Coordenadas de los nudos e imperfecciones

Nudos

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0	0	0	Empotramiento
2	7,5	0	0	Empotramiento
3	15	0	0	Empotramiento
4	0	4	0	Nudo libre
5	7,5	5,5	0	Nudo libre
6	15	4	0	Nudo libre

Imperfecciones de los nudos

Número	Imperf. X	Imperf. Y	Imperf. Z
1	2	2	0
2	2	2	0
3	2	2	0
4	2	2	0
5	2	2	0
6	2	2	0

### 4.6.2. Resultados del cálculo del pórtico hastial

El resumen de los resultados obtenidos con el programa METALPLA XE11plus se muestra a continuación:

Pórtico hastial							
	Tipo de barra	Tipo de perfil	Tamaño de perfil	Aprovechamiento (%)	Tipo de refuerzo	Nudo de refuerzo	Dimensiones del refuerzo (mm)
Barra 1	Pilar	HEA	100	62	-	-	-
Barra 2	Pilar	HEA	100	46	-	-	-
Barra 3	Pilar	HEA	100	62	-	-	-
Barra 4	Viga	IPE	140	83	En cuchillo	4	440x110x4
Barra 5	Viga	IPE	140	83	En cuchillo	6	440x110x4

El cálculo para llegar a estos resultados se detalla en los siguientes epígrafes

### 4.6.3. Características de las barras

Barra	Nudo $i$	Nudo $j$	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	4	Pilar	8,8	2,25	1	0	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	4,24	3,8	2	0	Sin enlaces articulados
3	3	6	Pilar	3,94	3,8	1	0	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	9,56	2,25	3	0	Sin enlaces articulados
5	5	6	Viga	10,25	7,9	3	0	Sin enlaces articulados

### 4.6.4. Cargas en barras

Hip	Barr	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist. (	L.Aplic. (
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0,171	90	0,00	0,00
1	1	Uniforme	Generales	0,500	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,171	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme	Generales	0,500	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,171	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme	Generales	0,500	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,133	90	0,00	0,00
1	5	Uniforme p.p.	Generales	0,133	90	0,00	0,00
1	5	Uniforme	Generales	0,500	90	0,00	0,00
2	4	Uniforme	Generales	0,981	90	0,00	0,00
2	5	Uniforme	Generales	0,981	90	0,00	0,00
3	4	Uniforme	Generales	1,618	90	0,00	0,00
3	5	Uniforme	Generales	1,618	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	1,620	0	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	1,620	0	0,00	0,00
4	4	Uniforme	Generales	0,917	258,7	0,00	0,00
4	5	Uniforme	Generales	0,399	-78,69	0,00	0,00
4	5	Parcial uniforme	Generales	0,845	-78,69	0,00	1,10
5	1	Uniforme	Generales	1,620	0	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	1,620	0	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	0,282	78,69	0,00	0,00
5	5	Uniforme	Generales	0,494	-78,69	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	1,653	180	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	1,653	180	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	1,480	258,7	0,00	0,00
6	5	Uniforme	Generales	1,480	-78,69	0,00	0,00

#### 4.6.5. Combinación de hipótesis

VALOR COMBINACION	HIPOTESIS					
	1	2	3	4	5	6
1	1,35					
2	1,35	1,5				
3	1,35		1,5			
4	1,35			1,5		
5	1,35				1,5	
6	1,35					1,5
7	1,35		1,5	0,9		
8	1,35		1,5		0,9	
9	1,35		1,5			0,9
10	1,35		0,75	1,5		
11	1,35		0,75		1,5	
12	1,35		0,75			1,5
13	0,8			1,5		
14	0,8				1,5	
15	0,8					1,5

#### 4.6.6. Esfuerzos en ejes principales de sección en los extremos de barra. (kN y mkN)

**Barra : 1**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-6,733	0,904	0,000	0,000	0,000	-1,204
	4	-3,108	0,904	0,000	0,000	0,000	-2,411
2	1	-12,088	2,461	0,000	0,000	0,000	-3,280
	4	-8,463	2,461	0,000	0,000	0,000	-6,566
3	1	-15,566	3,473	0,000	0,000	0,000	-4,628
	4	-11,940	3,473	0,000	0,000	0,000	-9,264
4	1	-0,985	-8,920	0,000	0,000	0,000	11,468
	4	2,566	0,828	0,000	0,000	0,000	4,715
5	1	-7,401	-8,384	0,000	0,000	0,000	12,737
	4	-3,905	1,384	0,000	0,000	0,000	1,263
6	1	0,947	7,455	0,000	0,000	0,000	-10,160
	4	4,476	-2,499	0,000	0,000	0,000	0,247
7	1	-12,121	-2,491	0,000	0,000	0,000	3,144
	4	-8,524	3,359	0,000	0,000	0,000	-4,879
8	1	-15,976	-2,205	0,000	0,000	0,000	3,990
	4	-12,399	3,658	0,000	0,000	0,000	-6,896
9	1	-10,994	7,505	0,000	0,000	0,000	-10,245
	4	-7,405	1,532	0,000	0,000	0,000	-7,829
10	1	-5,391	-7,684	0,000	0,000	0,000	9,873
	4	-1,842	2,065	0,000	0,000	0,000	1,365
11	1	-11,800	-7,184	0,000	0,000	0,000	11,229
	4	-8,306	2,585	0,000	0,000	0,000	-2,030
12	1	-3,477	8,798	0,000	0,000	0,000	-12,014
	4	0,051	-1,155	0,000	0,000	0,000	-3,272
13	1	1,755	-9,264	0,000	0,000	0,000	11,910
	4	3,829	0,473	0,000	0,000	0,000	5,671
14	1	-4,665	-8,709	0,000	0,000	0,000	13,144
	4	-2,644	1,039	0,000	0,000	0,000	2,198
15	1	3,693	7,057	0,000	0,000	0,000	-9,611
	4	5,746	-2,882	0,000	0,000	0,000	1,261

**Barra : 2**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-8,121	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	5	-6,848	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	2	-19,920	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	5	-18,647	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL  
DESTINADA A LA REPOBLACIÓN, EN EL T.M. DE CANTALEJO (SEGOVIA)

ANEJO VII. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

3	2	-27,582	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	5	-26,309	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	2	0,697	-1,093	0,000	0,000	0,000	3,494
	5	1,970	-1,086	0,000	0,000	0,000	2,498
5	2	-6,892	-3,200	0,000	0,000	0,000	8,404
	5	-5,619	-3,188	0,000	0,000	0,000	9,162
6	2	8,709	1,851	0,000	0,000	0,000	-5,258
	5	9,981	1,842	0,000	0,000	0,000	-4,896
7	2	-22,290	-0,699	0,000	0,000	0,000	2,215
	5	-21,017	-0,694	0,000	0,000	0,000	1,615
8	2	-26,850	-1,985	0,000	0,000	0,000	5,222
	5	-25,577	-1,977	0,000	0,000	0,000	5,674
9	2	-17,485	1,172	0,000	0,000	0,000	-3,324
	5	-16,212	1,166	0,000	0,000	0,000	-3,104
10	2	-9,033	-1,123	0,000	0,000	0,000	3,576
	5	-7,761	-1,115	0,000	0,000	0,000	2,578
11	2	-16,622	-3,252	0,000	0,000	0,000	8,547
	5	-15,350	-3,239	0,000	0,000	0,000	9,302
12	2	-1,022	1,887	0,000	0,000	0,000	-5,358
	5	0,251	1,878	0,000	0,000	0,000	-4,995
13	2	4,006	-1,081	0,000	0,000	0,000	3,462
	5	4,760	-1,076	0,000	0,000	0,000	2,470
14	2	-3,584	-3,179	0,000	0,000	0,000	8,350
	5	-2,829	-3,171	0,000	0,000	0,000	9,113
15	2	12,017	1,836	0,000	0,000	0,000	-5,219
	5	12,772	1,830	0,000	0,000	0,000	-4,862

Barra : 3

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-6,733	-0,904	0,000	0,000	0,000	1,204
	6	-3,108	-0,904	0,000	0,000	0,000	2,411
2	3	-12,088	-2,461	0,000	0,000	0,000	3,280
	6	-8,463	-2,461	0,000	0,000	0,000	6,566
3	3	-15,566	-3,473	0,000	0,000	0,000	4,628
	6	-11,940	-3,473	0,000	0,000	0,000	9,264
4	3	-4,987	-8,579	0,000	0,000	0,000	11,013
	6	-1,437	1,169	0,000	0,000	0,000	3,806
5	3	-4,639	-9,832	0,000	0,000	0,000	14,660
	6	-1,142	-0,064	0,000	0,000	0,000	5,132
6	3	2,243	10,441	0,000	0,000	0,000	-14,136
	6	5,773	0,488	0,000	0,000	0,000	-7,722

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL  
DESTINADA A LA REPOBLACIÓN, EN EL T.M. DE CANTALEJO (SEGOVIA)

ANEJO VII. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

7	3	-14,546	-8,149	0,000	0,000	0,000	10,683
	6	-10,949	-2,299	0,000	0,000	0,000	10,212
8	3	-14,354	-8,938	0,000	0,000	0,000	12,960
	6	-10,777	-3,076	0,000	0,000	0,000	11,068
9	3	-10,183	3,434	0,000	0,000	0,000	-4,817
	6	-6,594	-2,539	0,000	0,000	0,000	3,028
10	3	-9,409	-9,912	0,000	0,000	0,000	12,842
	6	-5,861	-0,163	0,000	0,000	0,000	7,308
11	3	-9,066	-11,200	0,000	0,000	0,000	16,574
	6	-5,572	-1,431	0,000	0,000	0,000	8,690
12	3	-2,161	9,216	0,000	0,000	0,000	-12,567
	6	1,366	-0,738	0,000	0,000	0,000	-4,389
13	3	-2,241	-8,186	0,000	0,000	0,000	10,475
	6	-0,167	1,550	0,000	0,000	0,000	2,797
14	3	-1,892	-9,421	0,000	0,000	0,000	14,086
	6	0,129	0,327	0,000	0,000	0,000	4,104
15	3	4,981	10,779	0,000	0,000	0,000	-14,568
	6	7,035	0,840	0,000	0,000	0,000	-8,672

**Barra : 4**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-1,496	-2,870	0,000	0,000	0,000	2,411
	5	-0,215	3,535	0,000	0,000	0,000	-4,953
2	4	-4,073	-7,816	0,000	0,000	0,000	6,566
	5	-0,585	9,625	0,000	0,000	0,000	-13,486
3	4	-5,747	-11,027	0,000	0,000	0,000	9,264
	5	-0,826	13,580	0,000	0,000	0,000	-19,026
4	4	-0,288	2,681	0,000	0,000	0,000	-4,715
	5	0,993	-1,435	0,000	0,000	0,000	-0,049
5	4	-2,170	-3,529	0,000	0,000	0,000	-1,263
	5	-0,889	6,112	0,000	0,000	0,000	-8,614
6	4	3,290	3,932	0,000	0,000	0,000	-0,247
	5	4,571	-6,643	0,000	0,000	0,000	10,617
7	4	-5,003	-7,675	0,000	0,000	0,000	4,879
	5	-0,081	10,620	0,000	0,000	0,000	-16,140
8	4	-6,113	-11,390	0,000	0,000	0,000	6,896
	5	-1,192	15,158	0,000	0,000	0,000	-21,307
9	4	-2,911	-6,979	0,000	0,000	0,000	7,829
	5	2,010	7,441	0,000	0,000	0,000	-9,599
10	4	-2,397	-1,383	0,000	0,000	0,000	-1,365
	5	0,704	3,603	0,000	0,000	0,000	-7,126

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL  
DESTINADA A LA REPOBLACIÓN, EN EL T.M. DE CANTALEJO (SEGOVIA)

ANEJO VII. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

11	4	-4,267	-7,581	0,000	0,000	0,000	2,030
	5	-1,166	11,161	0,000	0,000	0,000	-15,722
12	4	1,145	-0,166	0,000	0,000	0,000	3,272
	5	4,246	-1,639	0,000	0,000	0,000	3,629
13	4	0,317	3,845	0,000	0,000	0,000	-5,671
	5	1,076	-2,880	0,000	0,000	0,000	1,983
14	4	-1,568	-2,369	0,000	0,000	0,000	-2,198
	5	-0,809	4,662	0,000	0,000	0,000	-6,571
15	4	3,904	5,107	0,000	0,000	0,000	-1,261
	5	4,663	-8,077	0,000	0,000	0,000	12,618

Barra : 5

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-0,215	-3,535	0,000	0,000	0,000	4,953
	6	-1,496	2,870	0,000	0,000	0,000	-2,411
2	5	-0,585	-9,625	0,000	0,000	0,000	13,486
	6	-4,073	7,816	0,000	0,000	0,000	-6,566
3	5	-0,826	-13,580	0,000	0,000	0,000	19,026
	6	-5,747	11,027	0,000	0,000	0,000	-9,264
4	5	2,159	1,198	0,000	0,000	0,000	-2,449
	6	0,878	1,631	0,000	0,000	0,000	-3,806
5	5	1,009	0,374	0,000	0,000	0,000	-0,548
	6	-0,272	1,111	0,000	0,000	0,000	-5,132
6	5	2,945	5,026	0,000	0,000	0,000	-5,721
	6	1,664	-5,549	0,000	0,000	0,000	7,722
7	5	0,570	-10,718	0,000	0,000	0,000	14,525
	6	-4,351	10,306	0,000	0,000	0,000	-10,212
8	5	-0,125	-11,200	0,000	0,000	0,000	15,633
	6	-5,046	10,007	0,000	0,000	0,000	-11,068
9	5	1,102	-8,475	0,000	0,000	0,000	12,703
	6	-3,820	5,945	0,000	0,000	0,000	-3,028
10	5	1,837	-3,809	0,000	0,000	0,000	4,548
	6	-1,264	5,725	0,000	0,000	0,000	-7,308
11	5	0,675	-4,622	0,000	0,000	0,000	6,419
	6	-2,426	5,216	0,000	0,000	0,000	-8,690
12	5	2,660	-0,016	0,000	0,000	0,000	1,365
	6	-0,441	-1,489	0,000	0,000	0,000	4,389
13	5	2,250	2,633	0,000	0,000	0,000	-4,453
	6	1,491	0,457	0,000	0,000	0,000	-2,797
14	5	1,104	1,805	0,000	0,000	0,000	-2,542
	6	0,345	-0,067	0,000	0,000	0,000	-4,104

#### 4.6.7. Reacciones en los apoyos por hipótesis (kN y mkN)

**Nudo : 1**

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,904	6,733	0,000	0,000	0,000	-1,204
2	2,461	12,088	0,000	0,000	0,000	-3,280
3	3,473	15,566	0,000	0,000	0,000	-4,628
4	-8,912	1,054	0,000	0,000	0,000	11,468
5	-8,285	7,512	0,000	0,000	0,000	12,737
6	7,463	-0,875	0,000	0,000	0,000	-10,160
7	-2,432	12,133	0,000	0,000	0,000	3,144
8	-2,071	15,993	0,000	0,000	0,000	3,990
9	7,437	11,040	0,000	0,000	0,000	-10,245
10	-7,641	5,452	0,000	0,000	0,000	9,873
11	-7,023	11,896	0,000	0,000	0,000	11,229
12	8,764	3,564	0,000	0,000	0,000	-12,014
13	-9,277	-1,683	0,000	0,000	0,000	11,910
14	-8,647	4,779	0,000	0,000	0,000	13,144
15	7,092	-3,625	0,000	0,000	0,000	-9,611

**Nudo : 2**

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,000	8,121	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	19,920	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	27,582	0,000	0,000	0,000	0,000
4	-1,097	-0,691	0,000	0,000	0,000	3,494
5	-3,133	6,923	0,000	0,000	0,000	8,404
6	1,912	-8,695	0,000	0,000	0,000	-5,258
7	-0,619	22,292	0,000	0,000	0,000	2,215
8	-1,822	26,861	0,000	0,000	0,000	5,222
9	1,093	17,490	0,000	0,000	0,000	-3,324
10	-1,071	9,040	0,000	0,000	0,000	3,576
11	-3,088	16,653	0,000	0,000	0,000	8,547
12	1,879	1,035	0,000	0,000	0,000	-5,358
13	-1,103	-4,000	0,000	0,000	0,000	3,462
14	-3,144	3,614	0,000	0,000	0,000	8,350
15	1,919	-12,004	0,000	0,000	0,000	-5,219

**Nudo : 3**

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,904	6,733	0,000	0,000	0,000	1,204
2	-2,461	12,088	0,000	0,000	0,000	3,280
3	-3,473	15,566	0,000	0,000	0,000	4,628
4	-8,540	5,053	0,000	0,000	0,000	11,013
5	-9,769	4,769	0,000	0,000	0,000	14,660
6	10,462	-2,142	0,000	0,000	0,000	-14,136
7	-8,078	14,585	0,000	0,000	0,000	10,683
8	-8,818	14,427	0,000	0,000	0,000	12,960
9	3,371	10,204	0,000	0,000	0,000	-4,817
10	-9,837	9,487	0,000	0,000	0,000	12,842
11	-11,076	9,217	0,000	0,000	0,000	16,574
12	9,194	2,252	0,000	0,000	0,000	-12,567
13	-8,169	2,304	0,000	0,000	0,000	10,475
14	-9,396	2,015	0,000	0,000	0,000	14,086
15	10,826	-4,878	0,000	0,000	0,000	-14,568

#### 4.6.8. Notaciones de las barras de acero I

##### Límite elástico

$f_y$  varía con la calidad y espesor del acero.

##### Coefficiente parcial para la resistencia del acero:

$\gamma_M$  Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 6.1(1) del Código Estructural (C.E.).

##### Esfuerzos de cálculo:

$N_{Ed}$  esfuerzo axial de cálculo.

$M_{z,Ed}$  momento flector de cálculo respecto al eje z-z (en secciones en I el eje z-z es el paralelo a las alas, denominado también eje fuerte en este programa).

$M_{y,Ed}$  momento flector de cálculo respecto al eje y-y (en secciones en I el eje y-y es el paralelo al alma, denominado también eje débil en este programa).

##### Términos de sección:

$A^*$ ;  $W_y$ ;  $W_z$  dependen de la clasificación de la sección:

Secciones de clase 1 y 2:  $A^*=A$ ;  $W_y=W_{pl,y}$ ;  $W_z=W_{pl,z}$

Secciones de clase 3:  $A^*=A$ ;  $W_y=W_{el,y}$ ;  $W_z=W_{el,z}$

Secciones de clase 4:  $A^*=A_{eff}$ ;  $W_y=W_{eff,y}$ ;  $W_z=W_{eff,z}$

$A$  área total de la sección.

$A_{eff}$  área eficaz de la sección en secciones de clase 4.

$I_z$  momento de inercia de la sección respecto al eje principal fuerte de la sección: z-z

$I_y$  momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil: y-y.

$W_{el,z}$  módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z-z en secciones de clase 3.

$W_{el,y}$  módulo resistente elástico de la sección respecto al eje y-y en secciones de clase 3.

$W_{pl,z}$  módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje z-z.

$W_{pl,y}$  módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje y-y.

#### Esfuerzos de agotamiento de la sección:

$N_{pl}$  esfuerzo axial plástico.  $N_{pl} = A \cdot f_y$

$M_{el,y}$  momento elástico respecto al eje y-y.  $M_{el,y} = W_{el,y} \cdot f_y$

$M_{el,z}$  momento elástico respecto al eje z-z.  $M_{el,z} = W_{el,z} \cdot f_y$

$M_{pl,y}$  momento plástico respecto al eje y-y.  $M_{pl,y} = W_{pl,y} \cdot f_y$

$M_{pl,z}$  momento plástico respecto al eje z-z.  $M_{pl,z} = W_{pl,z} \cdot f_y$  En perfiles en doble te doblemente simétricos  $W_{pl,z} = t_f \times b_f^2/2$  ( $b_f$  ancho del ala y  $t_f$  espesor del ala).

#### Desplazamientos de los ejes principales de la sección de clase 4

$e_{N,y}$  y  $e_{N,z}$  en secciones de clase 4, representan los desplazamientos del centro de gravedad de la sección reducida según los ejes principales y-y y z-z con respecto al centro de gravedad de la sección bruta, cuando dicha sección transversal se ve sometida solamente a compresión uniforme. En secciones de clase 1,2 y 3 los valores de  $e_{N,y}$  y  $e_{N,z}$  son nulos.

#### Coefficientes de interacción

$k_y$  y  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 6.3.3 del C.E., obtenidos según el apéndice B, Método 2: Coeficientes recomendados de interacción  $k_{i,j}$  para la fórmula de interacción 6.3.3(4).

#### 4.6.9. Notaciones de las barras de acero II

Pandeo lateral

$$M_{cr} = C1 \cdot [\pi / (k\phi \cdot l_v)] \cdot (GIt \cdot EI_y)^{0,5} \cdot (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \text{ siendo:}$$

$C1$  coeficiente que depende del diagrama de momentos flectores respecto al eje z-z y condiciones de sustentación de las secciones arriostradas;

$k\phi$  coeficiente para el que se adoptan los valores siguientes:

$k\phi = 1$  si los apoyos liberan el giro torsional;

$k\phi = 0,50$  si los apoyos son empotramientos que coaccionan totalmente el giro torsional;

$k\phi = 0,70$  si un apoyo libera el giro torsional y el otro lo coacciona completamente.  $l_v$  longitud del vuelco lateral de la barra. Corresponde a la distancia entre secciones firmemente arriostradas transversalmente;

$G$  módulo de elasticidad transversal. Para el acero,  $G = E / 2,6$ ;

$I_t$  módulo de torsión de la sección transversal;

$E$  módulo de elasticidad longitudinal;

$I_y$  momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil de la sección, y – y;

$\kappa$  coeficiente definido por la expresión:  $\kappa = k\phi \cdot l_v \cdot (GIt / EIA)^{0,5}$

$IA$  módulo de alabeo de la sección:

$XLT$  coeficiente de reducción que afecta a la capacidad de resistencia a flexión

$M_z, R_d$ .

## ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

### Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

$$Ec.1 - i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_y^* / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M_z^* / (W_z \times f_y / \gamma_M)$$

### Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

$$Ec.2 - i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$$

### Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$$Ec.3 - i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$$

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed} \quad A^* = A_{eff} \quad \text{En secciones de clase 1,2 ó 3 } e_{N,y} = 0; \quad e_{N,z} = 0$$

Si  $N_d > 0$  (barra traccionada), los coeficientes  $X_y$  y  $X_z$  valen 1.

Si no hay vuelco  $X_{LT}$  vale 1.

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed} \quad A^* = A_{eff}$$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según el Apéndice B Método 2: Coeficientes recomendados de interacción  $k_{ij}$  para la fórmula de interacción 6.3.3(4) del C.E.

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

#### 4.6.10. Comprobación de barras

Barra : 1

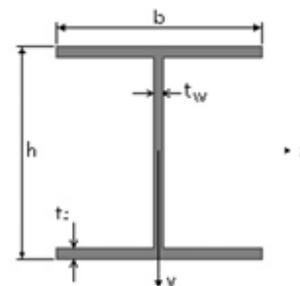
I HEA. Tamaño : 100

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .)				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
21,2	73	27	83	40

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
349	134	4,83

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm <sup>2</sup>			
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm  
 b = 100      h = 96  
 t<sub>w</sub> = 5      t<sub>f</sub> = 8

**Fórmulas universales** (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N<sub>Ed</sub> / (A' x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) + M'<sub>z</sub> / (X<sub>L,T</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)) + M'<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>y</sub> x (A' x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yz</sub> x M'<sub>z</sub> / {X<sub>L,T</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yy</sub> x M'<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>z</sub> x (A' x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zz</sub> x M'<sub>z</sub> / {X<sub>L,T</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zy</sub> x M'<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M'<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>      M'<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>      A' = A<sub>eff</sub>      En secciones de clase 1,2 ó 3 e<sub>N,y</sub> = 0; e<sub>N,z</sub> = 0

Si N<sub>Ed</sub> > 0 (barra traccionada), los coeficientes X<sub>y</sub> y X<sub>z</sub> valen 1. Si no hay vuelco X<sub>L,T</sub> vale 1.

M'<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>      M'<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>      A' = A<sub>eff</sub>

Los coeficientes k<sub>yy</sub>, k<sub>yz</sub>, k<sub>zy</sub>, k<sub>zz</sub> según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k<sub>(i)</sub> para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

M<sub>cr</sub> = c<sub>1</sub> x (π / L<sub>v</sub>) x (G x I<sub>t</sub> x E x I<sub>y</sub>)<sup>0,5</sup> { (1 + π<sup>2</sup> / κ<sup>2</sup>)<sup>0,5</sup> };      κ = L<sub>v</sub> x { I<sub>t</sub> / (2,6 x I<sub>A</sub>) }<sup>0,5</sup>

M<sub>cr</sub> = c<sub>1</sub> x (π / L<sub>v</sub>) x (G x I<sub>t</sub> x E x I<sub>y</sub>)<sup>0,5</sup> { (1 + π<sup>2</sup> / κ<sup>2</sup>)<sup>0,5</sup> };      κ = L<sub>v</sub> x { I<sub>t</sub> / (2,6 x I<sub>A</sub>) }<sup>0,5</sup>

**Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>2</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:14) = 4,67 x 10<sup>3</sup> / (2120 x 275 / 1,05) + 13,14 x 10<sup>6</sup> / (1 x 83000 x 275 / 1,05) = 0,613 (161 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ<sub>adm,y</sub> = 0,92; λ<sub>y</sub> = 80; β<sub>y</sub> = 0,50

N<sub>Rk</sub> = 2120 x 275 / 1,05 = 55524 N;      N<sub>Ed</sub> = -126 N

C<sub>my</sub> = 0,60; C<sub>mz</sub> = 0,40; k<sub>yz</sub> = 0,600; k<sub>yy</sub> = 1,000

i(Comb.:12) = 3476,85 / (0,59 x 2120 x 275 / 1,05) + 0,600 x 12014398 / (1 x 83000 x 275 / 1,05) = 0,342 (90 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : V<sub>y,Ed</sub> = 9263,51 N      Combinación :13

Area eficaz a corte : A<sub>y,v</sub> = 752 mm<sup>2</sup>

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 752 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 113711 \text{ N}$  Ec.8

$i(13) = 9264 / 113711 = 0,081$  Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

#### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 62 %

**Barra : 2**

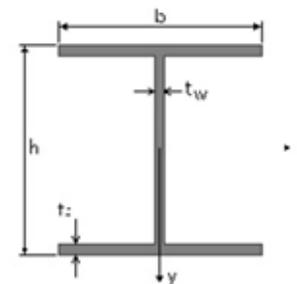
I HEA. Tamaño : 100

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> ,cm <sup>4</sup> )				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
21,2	73	27	83	40

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
349	134	4,83

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm <sup>2</sup>			
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm

b = 100      h = 96  
t<sub>w</sub> = 5      t<sub>f</sub> = 8

**Fórmulas universales** (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N<sub>Ed</sub> / (A' x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) + M'<sub>z</sub> / {X<sub>L,T</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + M'<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>y</sub> x (A' x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yz</sub> x M'<sub>z</sub> / {X<sub>L,T</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yy</sub> x M'<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>z</sub> x (A' x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zz</sub> x M'<sub>z</sub> / {X<sub>L,T</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zy</sub> x M'<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M'<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>      M'<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>      A' = A<sub>eff</sub>      En secciones de clase 1,2 ó 3 e<sub>N,y</sub> = 0; e<sub>N,z</sub> = 0

Si N<sub>Ed</sub> > 0 (barra traccionada), los coeficientes X<sub>y</sub> y X<sub>z</sub> valen 1. Si no hay vuelco X<sub>L,T</sub> vale 1.

M'<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>      M'<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>      A' = A<sub>eff</sub>

Los coeficientes k<sub>yy</sub>, k<sub>yz</sub>, k<sub>zy</sub>, k<sub>zz</sub> según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k<sub>ij</sub> para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

M<sub>z</sub> = c<sub>1</sub> x (π / L<sub>z</sub>) x (G x I<sub>t</sub> x E x I<sub>y</sub>)<sup>0,5</sup> { (1 + π<sup>2</sup> / κ<sup>2</sup>)<sup>0,5</sup> };      κ = L<sub>z</sub> x { I<sub>t</sub> / (2,6 x I<sub>A</sub>) }<sup>0,5</sup>

M<sub>z</sub> = c<sub>1</sub> x (π / L<sub>z</sub>) x (G x I<sub>t</sub> x E x I<sub>y</sub>)<sup>0,5</sup> { (1 + π<sup>2</sup> / κ<sup>2</sup>)<sup>0,5</sup> };      κ = L<sub>z</sub> x { I<sub>t</sub> / (2,6 x I<sub>A</sub>) }<sup>0,5</sup>

**Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:11) = 15,35 x 10<sup>3</sup> / ( 2120 x 275 / 1,05) + 9,3 x 10<sup>6</sup> / (1 x 83000 x 275 / 1,05) = 0,456 (119 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ<sub>adm,y</sub> = 1,26; λ<sub>y</sub> = 109; β<sub>y</sub> = 0,50

N<sub>Rk</sub> = 2120 x 275 / 1,05 = 55524 N;      N<sub>Ed</sub> = -15350 N

C<sub>my</sub> = 0,60; C<sub>mz</sub> = 0,40;      k<sub>yz</sub> = 0,397;      k<sub>yy</sub> = 0,735

i(Comb.:11) = 16622,27 / (0,406 x 2120 x 275 / 1,05) + 0,397 x 9302117 / (1 x 83000 x 275 / 1,05) = 0,244 (64 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : V<sub>y,Ed</sub> = 3251,51 N      Combinación :11

Area eficaz a corte : A<sub>y,V</sub> = 752 mm<sup>2</sup>

Resistencia plástica a cortante V<sub>pl,y,Rd</sub> = 752 x 275 / ( √3 x 1,05) = 113711 N      Ec.8

$i(11) = 3252 / 113711 = 0,0286$  Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural  
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 46 %

**Barra : 3**

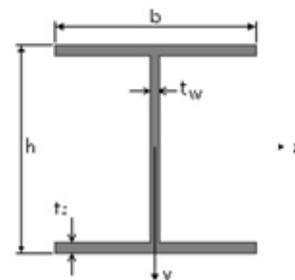
I HEA. Tamaño : 100

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> ,cm <sup>4</sup> .)				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
21,2	73	27	83	40

I <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
349	134	4,83

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm <sup>2</sup>			
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm  
 b = 100      h = 96  
 t<sub>w</sub> = 5      t<sub>f</sub> = 8

**Fórmulas universales** (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 -  $i = N_{Ed} / (A' \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / (X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)) + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 -  $i = N_{Ed} / (X_y \times (A' \times f_y / \gamma_M)) + k_{yz} \times M_z^* / (X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)) + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 -  $i = N_{Ed} / (X_z \times (A' \times f_y / \gamma_M)) + k_{zz} \times M_z^* / (X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)) + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A' = A_{eff}$       En secciones de clase 1,2 ó 3  $e_{N,y} = 0$ ;  $e_{N,z} = 0$

Si  $N_d > 0$  (barra traccionada), los coeficientes  $X_y$  y  $X_z$  valen 1. Si no hay vuelco  $X_{LT}$  vale 1.

$M_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A' = A_{eff}$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción  $k_{ij}$  para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_r) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \}$ ;       $\kappa = L_r \times \{ I_y / (2,6 \times I_{\Delta}) \}^{0,5}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_r) \times (G \times I_t \times E \times I_z)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \}$ ;       $\kappa = L_r \times \{ I_z / (2,6 \times I_{\Delta}) \}^{0,5}$

**Aclaración de notaciones**

**ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL** (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:11}) = 9,07 \times 10^3 / (2120 \times 275 / 1,05) + 16,57 \times 10^6 / (1 \times 83000 \times 275 / 1,05) = 0,779 \quad (204 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco)  $\lambda_{adm,y} = 0,92$ ;  $\lambda_y = 80$ ;  $\beta_y = 0,50$

$$N_{Rk} = 2120 \times 275 / 1,05 = 55524 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -1892 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,40; \quad k_{yz} = 0,600; \quad k_{yy} = 1,000$$

$$i(\text{Comb.:14}) = 1892,12 / (0,59 \times 2120 \times 275 / 1,05) + 0,600 \times 14086366 / (1 \times 83000 \times 275 / 1,05) = 0,395 \quad (103 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**CORTANTE** (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 11200,13 \text{ N} \quad \text{Combinación :11}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,v} = 752 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 752 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 113711 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$i(11) = 11200 / 113711 = 0,098$  Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural  
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 78 %

**Barra : 4**

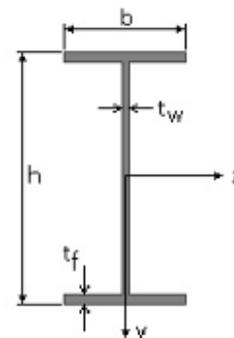
IPE. Tamaño : 140 Nudo :4 Cuchillo 440 x110 x4 mm.

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> ,cm <sup>4</sup> .)				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
16,43	77,26	12,46	88,34	19,08

I <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
540,8	45,47	2,63

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm <sup>2</sup>			
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm  
 b = 73 h = 140  
 t<sub>w</sub> = 4,7 t<sub>f</sub> = 6,9

**Fórmulas universales** (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 -  $i = N_{Ed} / (A' \times f_y / \gamma_M) + M'_z / (X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)) + M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 -  $i = N_{Ed} / (X_y \times (A' \times f_y / \gamma_M)) + k_{yz} \times M'_z / (X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)) + k_{wy} \times M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 -  $i = N_{Ed} / (X_z \times (A' \times f_y / \gamma_M)) + k_{zz} \times M'_z / (X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)) + k_{zy} \times M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$   $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$   $A' = A_{eff}$  En secciones de clase 1,2 ó 3  $e_{N,y} = 0$ ;  $e_{N,z} = 0$

Si  $N_d > 0$  (barra traccionada), los coeficientes  $X_y$  y  $X_z$  valen 1. Si no hay vuelco  $X_{LT}$  vale 1.

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$   $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$   $A' = A_{eff}$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción  $k_{ij}$  para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_y) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2) \}^{0,5}$ ;  $\kappa = L_y \times \{ I_y / (2,6 \times I_A) \}^{0,5}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_z) \times (G \times I_t \times E \times I_z)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2) \}^{0,5}$ ;  $\kappa = L_z \times \{ I_z / (2,6 \times I_A) \}^{0,5}$

**Aclaración de notaciones**

**ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL** (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>2</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:8}) = 1,19 \times 10^3 / (1642,6 \times 275 / 1,05) + 21,31 \times 10^6 / (1 \times 88344,39 \times 275 / 1,05) = 0,924$  (242 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco)  $\lambda_{adm,y} = 2,66$ ;  $\lambda_y = 231$ ;  $\beta_y = 0,50$

$N_{Rk} = 1642,6 \times 275 / 1,05 = 43021$  N;  $N_{Ed} = -1192$  N

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,54$ ;  $k_{yz} = 0,399$ ;  $k_{yy} = 0,773$

$i(\text{Comb.:8}) = 5866,98 / (0,124 \times 1710,26 \times 275 / 1,05) + 0,399 \times 21306694 / (1 \times 88344,39 \times 275 / 1,05) = 0,473$  (124 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

**CORTANTE** (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{y,Ed} = 15158,41$  N Combinación :8

Area eficaz a corte :  $A_{y,v} = 761,63$  mm<sup>2</sup>

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 761,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 115167 \text{ N}$  Ec.8

$i(8) = 15158 / 115167 = 0,132$  Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 93 %

**Barra : 5**

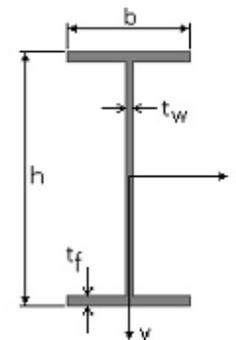
IPE. Tamaño : 140 Nudo :6 Cuchillo 440 x110 x4 mm.

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> ,cm <sup>4</sup> .)				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
16,43	77,26	12,46	88,34	19,08

I <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
540,8	45,47	2,63

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm <sup>2</sup>			
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm  
 b = 73 h = 140  
 t<sub>w</sub> = 4,7 t<sub>f</sub> = 6,9

**Fórmulas universales** (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N<sub>Ed</sub> / (A' x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) + M'<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + M'<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>y</sub> x (A' x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yz</sub> x M'<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yy</sub> x M'<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>z</sub> x (A' x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zz</sub> x M'<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zy</sub> x M'<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M'<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub> M'<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub> A' = A<sub>eff</sub> En secciones de clase 1,2 ó 3 e<sub>N,y</sub> = 0; e<sub>N,z</sub> = 0

Si N<sub>Ed</sub> > 0 (barra traccionada), los coeficientes X<sub>y</sub> y X<sub>z</sub> valen 1. Si no hay vuelco X<sub>LT</sub> vale 1.

M'<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub> M'<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub> A' = A<sub>eff</sub>

Los coeficientes k<sub>yy</sub>, k<sub>yz</sub>, k<sub>zy</sub>, k<sub>zz</sub> según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k<sub>ij</sub> para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_y) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \}; \quad \kappa = L_y \times \{ I_t / (2,6 \times I_{Ay}) \}^{0,5}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_x) \times (G \times I_t \times E \times I_x)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \}; \quad \kappa = L_x \times \{ I_t / (2,6 \times I_{Ax}) \}^{0,5}$$

**Aclaración de notaciones**

**ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>2</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)**

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:3}) = 826,14 / (1642,6 \times 275 / 1,05) + 19,03 \times 10^6 / (1 \times 88344,39 \times 275 / 1,05) = 0,824 \quad (216 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ<sub>adm,y</sub> = 2,66; λ<sub>y</sub> = 231; β<sub>y</sub> = 0,50

$$N_{Rk} = 2159,6 \times 275 / 1,05 = 56561 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -5747 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,51; \quad k_{yz} = 0,399; \quad k_{yy} = 0,766$$

$$i(\text{Comb.:3}) = 5500,93 / (0,124 \times 1710,26 \times 275 / 1,05) + 0,399 \times 19026138 / (1 \times 88344,39 \times 275 / 1,05) = 0,427 \quad (112 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 19 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

**CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)**

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 13580,13 \text{ N} \quad \text{Combinación : } :3$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,v} = 761,63 \text{ mm}^2$$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 761,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 115167 \text{ N}$  Ec.8

$i(3) = 13580 / 115167 = 0,118$  Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

**INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION**

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 83 %

#### 4.6.11. Placas de anclaje

##### Nudo: 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 310 x 340 x 17 mm.

CARTELAS 150 x 440 x 10 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES : 2 Ø 20 de 215 mm en cada paramento.

Comprobaciones:

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón(7)}} = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,12 + x \cdot (5 \times 0,44 - 0,05))) / (44 \times 0,39 \cdot (0,875 \times 44 - 5)) = 3,9 \text{ N/mm}^2 \text{ (Res. Portante = 30 N/mm}^2\text{)}$$

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa(7)}} = 10 \times (6 \times 0,001 \times 19472 / 2,2^2) = 222,3 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (7) = 25,32 kN

Índice tracción rosca del anclaje (7) = 0,23

Long. anclaje EC-3 = 97 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión(7)}} = 46 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n): n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

## Nudo : 2

### DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 310 x 320 x 15 mm.

CARTELAS 100 x 320 x 8 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 66 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

#### HORMIGON

$\sigma_{\text{hormigón}(7)} = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,28 + x(.5 \times 0,34 - 0,05)) / (34 \times 0,33 (0,875 \times 34 - 5))) = 2,4$   
N/mm<sup>2</sup>

(Res. Portante = 30 N/mm<sup>2</sup>)

#### ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{\text{acero placa}(7)} = 10 \times (6 \times 0,001 \times 11971 / 1,7^2) = 248,5$  N/mm<sup>2</sup> (límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

#### ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (15) = 7,43 kN Índice tracción rosca del anclaje (15) = 0,06

Long. anclaje EC-3 = 28 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm<sup>2</sup>)

#### ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{\text{flexión}(7)} = 42,5$  N/mm<sup>2</sup> (límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

(n): n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

### Nudo : 3

#### DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 330 x 340 x 17 mm.

CARTELAS 150 x 340 x 10 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 215 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

#### HORMIGON

$\sigma_{\text{hormigón(7)}} = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,1 + x(,5 \times 0,34 - 0,05)) / (34 \times 0,33(0,875 \times 34 - 5))) = 2,5$   
N/mm<sup>2</sup> (Res. Portante = 30 N/mm<sup>2</sup>)

#### ESPEJOR PLACA BASE

$\sigma_{\text{acero placa(7)}} = 10 \times (6 \times 0,001 \times 12285 / 1,7^2) = 255$  N/mm<sup>2</sup> (límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

#### ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (14) = 8,2 kN Índice tracción rosca del anclaje (14) = 0,07

Long. anclaje EC-3 = 31 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm<sup>2</sup>)

#### ESPEJOR DE LA CARTELA

$\sigma_{\text{flexión(7)}} = 43,7$  N/mm<sup>2</sup> (límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

(n): n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

#### 4.6.12. Correas

CARGA PERMANENTE: 0,25 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta. Duración permanente

CARGA MANTENIMIENTO : 0,4 kN/m<sup>2</sup>/Proy. horizontal. Duración corta

CARGA NIEVE : 0,660 kN/m<sup>2</sup>/Proy. horizontal. Duración corta

VIENTO PRESION MAYOR : 0,897 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta. Duración corta

VIENTO SUCCION MAYOR : -1,005 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta. Duración corta

CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero S-275

SECCION : IPE 120

PENDIENTE FALDON : 20 % Equiv. a 11 °

SEPARACION CORREAS : 1,5 m.

POSICION CORREAS : Normal al faldón

NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 5 m.

NUMERO DE VANOS POR CORREA : 1

ALTITUD TOPOGRAFICA: 960 m

Tension(1) =  $6412402,39 / 60800 + 0 / 12900 = 105,47 \text{ N/mm}^2$

indice =  $(105,47 / (275 / 1,05)) = 0,4$

(1) Corresponde a: Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante Este índice se corresponde con Carga mantenimiento uniforme

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica (1) = 9,91 mm.

Admisible = 16,67 mm.

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente  $(1) = 6,57 \text{ mm}$ . Admisible = 16,67 mm.

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

## 4.6.13. Zapatas

### Nudo : 1

#### DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz (m.)	DepY(m.)
1,80	1,30	0,40	0,22	0,20	0,00

fctd(N/mm <sup>2</sup> )	fcv(N/mm <sup>2</sup> )
1,20	0,16

COMBINACION :4

Combinación más desfavorable para : deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
23,67	-5,87	0,00	-9,89	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,02	0,00	0,00	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,15	2,02

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
5,32	-6,62	0,19	8,48	-10,39	0,02	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )
-0,22	-0,22	0,00	-0,35	-0,35	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :9

Combinación más desfavorable para : vuelco

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
28,29	6,77	0,00	11,93	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,00	0,03	0,03	0,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.						Armaduras y punzonamiento.		
MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
-9,05	5,22	0,26	-14,12	8,42	0,03	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )	
-1,02	-1,02	0,02	-1,60	-1,60	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :11

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
33,88	-3,74	0,00	-7,49	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,03	0,00	0,00	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
4,07	4,53

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.						Armaduras y punzonamiento.		
MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
1,62	-7,56	0,22	2,75	-11,65	0,02	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )	
-1,97	-1,97	0,04	-3,08	-3,08	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :12

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
28,29	6,77	0,00	11,93	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,00	0,03	0,03	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,13	2,09

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.						Armaduras y punzonamiento.		
MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
-9,05	5,22	0,26	-14,12	8,42	0,03	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :13

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
23,67	-5,87	0,00	-9,89	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma a$	$\sigma b$	$\sigma c$	$\sigma d$
0,02	0,00	0,00	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,15	2,02

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai, y (cm <sup>2</sup> )	As, y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
5,32	-6,62	0,19	8,48	-10,39	0,02	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )
-0,22	-0,22	0,00	-0,35	-0,35	0,00	0,00	0,00

## Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
1,40	0,90	0,50	0,21	0,20	0,00

fctd (N/mm <sup>2</sup> )	fcv (N/mm <sup>2</sup> )
1,20	0,16

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
34,11	0,00	0,00	0,00	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma a$        $\sigma b$        $\sigma c$        $\sigma d$   
0,03      0,03      0,03      0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV      CSD  
100,00      100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$
-3,60	-3,60	0,10	-3,42	-3,42	0,01
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$
-1,91	-1,91	0,03	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

Ai, y (cm <sup>2</sup> )	As, y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
0,00	0,00	0,00
Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )	
0,00	0,00	

COMBINACION :6

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
9,92	1,25	0,00	4,19	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma a$        $\sigma b$        $\sigma c$        $\sigma d$   
0,00      0,03      0,03      0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV      CSD  
1,66      3,96

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$
-1,92	2,87	0,05	-2,63	2,72	0,01
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$
0,53	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

Ai, y (cm <sup>2</sup> )	As, y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
0,00	0,00	0,00
Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )	
0,00	0,00	

COMBINACION :11

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
33,31	-2,10	0,00	-6,58	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma a$        $\sigma b$        $\sigma c$        $\sigma d$   
0,05      0,00      0,00      0,05

3,54            7,92

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$
0,38	-7,28	0,19	1,19	-7,74	0,02

Armaduras y punzonamiento.

Ai, y (cm <sup>2</sup> )	As, y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$
-1,83	-1,83	0,03	0,00	0,00	0,00

Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )
0,00	0,00

COMBINACION :15

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
9,92	1,25	0,00	4,19	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,00	0,03	0,03	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,66	3,96

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$
-1,92	2,87	0,05	-2,63	2,72	0,01

Armaduras y punzonamiento.

Ai, y (cm <sup>2</sup> )	As, y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$
0,53	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00

Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )
0,00	0,00

### Nudo : 3

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
1,80	1,30	0,40	0,22	0,20	0,00

fctd (N/mm<sup>2</sup>)    fcv (N/mm<sup>2</sup>)

1,20	0,16
------	------

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
33,34	-2,38	0,00	-4,13	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,02	0,01	0,01	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
7,27	7,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Armaduras y punzonamiento. Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
-0,30	-5,36	0,15	-0,27	-8,21	0,02	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )	
-1,88	-1,88	0,04	-2,94	-2,94	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :6

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
21,52	6,91	0,00	12,17	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,00	0,03	0,03	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,59	1,56

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Armaduras y punzonamiento. Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
-8,76	5,84	0,25	-13,99	8,76	0,03	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )	
0,15	0,15	0,00	0,24	0,24	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :11

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
32,02	-8,28	0,00	-15,35	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma a$	$\sigma b$	$\sigma c$	$\sigma d$
0,04	0,00	0,00	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,88	1,93

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Armaduras y punzonamiento.	Ai, y (cm <sup>2</sup> )	As, y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
5,71	-13,17	0,38	8,76	-20,61	0,04		0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )		
-1,65	-1,65	0,03	-2,57	-2,57	0,00	0,00	0,00		

COMBINACION :15

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
21,52	6,91	0,00	12,17	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma a$	$\sigma b$	$\sigma c$	$\sigma d$
0,00	0,03	0,03	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,59	1,56

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Armaduras y punzonamiento.	Ai, y (cm <sup>2</sup> )	As, y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
-8,76	5,84	0,25	-13,99	8,76	0,03		0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )		
0,15	0,15	0,00	0,24	0,24	0,00	0,00	0,00		

## 4.7. Cálculo del pórtico tipo

### 4.7.1. Coordenadas de los nudos e imperfecciones

Nudos

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0	0	0	Empotramiento
2	15	0	0	Empotramiento
3	0	4	0	Nudo libre
4	7,5	5,5	0	Nudo libre
5	15	4	0	Nudo libre

Imperfecciones de los nudos

Número	Imperf. X	Imperf. Y	Imperf. Z
1	2	2	0
2	2	2	0
3	2	2	0
4	2	2	0
5	2	2	0

### 4.7.2. Resultados del cálculo del pórtico tipo

El resumen de los resultados obtenidos con el programa de cálculo METALPLA XE11 plus son los siguientes:

Pórtico tipo							
	Tipo de barra	Tipo de perfil	Tamaño de perfil	Aprovechamiento (%)	Tipo de refuerzo	Nudo de refuerzo	Dimensiones del refuerzo (mm)
Barra 1	Pilar	HEA	220	88	-	-	-
Barra 2	Pilar	HEB	220	88	-	-	-
Barra 3	Viga	IPE	240	96	-	-	-
Barra 4	Viga	IPE	240	96	-	-	-

### 4.7.3. Características de las barras

Barra	Nudo $i$	Nudo $j$	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	4	Pilar	8,8	2,25	1	0	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	4,24	3,8	2	0	Sin enlaces articulados
3	3	6	Pilar	3,94	3,8	1	0	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	9,56	2,25	3	0	Sin enlaces articulados
5	5	6	Viga	10,25	7,9	3	0	Sin enlaces articulados

### 4.7.4. Cargas en barras

CARGAS EN BARRAS.			(kN y mKN)	Angulo : grados sexagesimales			
Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0,520	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,520	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme	Generales	1,563	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,316	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,316	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme	Generales	1,563	90	0,00	0,00
2	3	Uniforme	Generales	2,450	90	0,00	0,00
2	4	Uniforme	Generales	2,453	90	0,00	0,00
3	3	Uniforme	Generales	4,043	90	0,00	0,00
3	4	Uniforme	Generales	4,047	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	3,624	0	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	1,677	360	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	2,270	258,5	0,00	0,00
4	3	Parcial uniforme	Generales	3,364	258,5	0,00	1,10
4	4	Uniforme	Generales	0,945	-78,84	0,00	0,00
4	4	Parcial uniforme	Generales	2,058	-78,84	0,00	1,10
5	1	Uniforme	Generales	3,624	0	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	1,677	360	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	0,719	78,54	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	1,280	-78,84	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	4,051	180	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	4,051	360	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	3,696	258,5	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	3,696	-78,84	0,00	0,00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

#### 4.7.5. Combinación de hipótesis

COMBINACION	VALOR					
	1	2	3	4	5	6
1	1,35					
2	1,35	1,5				
3	1,35		1,5			
4	1,35			1,5		
5	1,35				1,5	
6	1,35					1,5
7	1,35		1,5	0,9		
8	1,35		1,5		0,9	
9	1,35		1,5			0,9
10	1,35		0,75	1,5		
11	1,35		0,75		1,5	
12	1,35		0,75			1,5
13	0,8			1,5		
14	0,8				1,5	
15	0,8					1,5

#### 4.7.6. Esfuerzos en ejes principales de sección en los extremos de barra. (kN y mkN)

**Barra : 1**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-22,195	16,185	0,000	0,000	0,000	-28,501
	3	-19,387	16,181	0,000	0,000	0,000	-36,231
2	1	-50,215	39,834	0,000	0,000	0,000	-69,898
	3	-47,408	39,825	0,000	0,000	0,000	-89,415
3	1	-68,384	55,327	0,000	0,000	0,000	-96,844
	3	-65,577	55,315	0,000	0,000	0,000	-124,432
4	1	7,307	-19,258	0,000	0,000	0,000	22,418
	3	10,099	2,488	0,000	0,000	0,000	11,122
5	1	-23,848	-8,999	0,000	0,000	0,000	18,133
	3	-21,092	12,752	0,000	0,000	0,000	-25,639
6	1	19,356	-0,037	0,000	0,000	0,000	13,642
	3	22,187	-24,341	0,000	0,000	0,000	35,114
7	1	-50,805	33,847	0,000	0,000	0,000	-66,135
	3	-47,957	46,885	0,000	0,000	0,000	-95,325
8	1	-69,524	40,112	0,000	0,000	0,000	-68,622
	3	-66,690	53,152	0,000	0,000	0,000	-117,898
9	1	-43,548	45,148	0,000	0,000	0,000	-71,196
	3	-40,782	30,557	0,000	0,000	0,000	-80,209
10	1	-15,905	0,076	0,000	0,000	0,000	-11,608
	3	-13,081	21,818	0,000	0,000	0,000	-32,180
11	1	-47,076	10,410	0,000	0,000	0,000	-15,817
	3	-44,288	32,156	0,000	0,000	0,000	-69,312
12	1	-3,838	19,150	0,000	0,000	0,000	-20,255
	3	-1,043	-5,157	0,000	0,000	0,000	-7,730
13	1	16,373	-25,810	0,000	0,000	0,000	33,991
	3	18,011	-4,063	0,000	0,000	0,000	25,755
14	1	-14,776	-15,573	0,000	0,000	0,000	29,677
	3	-13,174	6,176	0,000	0,000	0,000	-10,884
15	1	28,417	-6,539	0,000	0,000	0,000	25,170
	3	30,116	-30,843	0,000	0,000	0,000	49,596

**Barra : 2**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-22,186	-16,185	0,000	0,000	0,000	28,496
	5	-19,378	-16,181	0,000	0,000	0,000	36,235
2	2	-50,212	-39,834	0,000	0,000	0,000	69,880
	5	-47,405	-39,825	0,000	0,000	0,000	89,432

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL  
DESTINADA A LA REPOBLACIÓN, EN EL T.M. DE CANTALEJO (SEGOVIA)

ANEJO VII. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

3	2	-68,380	-55,327	0,000	0,000	0,000	96,828
	5	-65,572	-55,315	0,000	0,000	0,000	124,446
4	2	-6,969	-9,118	0,000	0,000	0,000	11,244
	5	-4,166	0,946	0,000	0,000	0,000	5,100
5	2	-13,824	-27,419	0,000	0,000	0,000	57,285
	5	-11,059	-17,345	0,000	0,000	0,000	32,244
6	2	19,385	0,042	0,000	0,000	0,000	-13,526
	5	22,215	24,345	0,000	0,000	0,000	-35,249
7	2	-59,290	-50,940	0,000	0,000	0,000	86,508
	5	-56,506	-44,893	0,000	0,000	0,000	105,152
8	2	-63,282	-62,138	0,000	0,000	0,000	114,383
	5	-60,511	-56,084	0,000	0,000	0,000	122,054
9	2	-43,531	-45,146	0,000	0,000	0,000	71,234
	5	-40,766	-30,554	0,000	0,000	0,000	80,161
10	2	-30,127	-28,499	0,000	0,000	0,000	45,391
	5	-27,339	-18,432	0,000	0,000	0,000	48,469
11	2	-36,877	-46,968	0,000	0,000	0,000	91,644
	5	-34,128	-36,890	0,000	0,000	0,000	76,072
12	2	-3,811	-19,146	0,000	0,000	0,000	20,348
	5	-1,017	5,162	0,000	0,000	0,000	7,619
13	2	2,076	-2,549	0,000	0,000	0,000	-0,373
	5	3,740	7,513	0,000	0,000	0,000	-9,555
14	2	-4,814	-20,790	0,000	0,000	0,000	45,589
	5	-3,188	-10,722	0,000	0,000	0,000	17,436
15	2	28,442	6,544	0,000	0,000	0,000	-25,049
	5	30,140	30,848	0,000	0,000	0,000	-49,737
<b>Barra : 3</b>							
<b>Combinac</b>	<b>Nudo</b>	<b>Axil</b>	<b>Cortante y</b>	<b>Cortante z</b>	<b>Torsor</b>	<b>Momento y</b>	<b>Momento z</b>
1	3	-19,636	-15,879	0,000	0,000	0,000	36,231
	4	-15,896	2,907	0,000	0,000	0,000	12,740
2	3	-47,998	-39,112	0,000	0,000	0,000	89,415
	4	-39,074	6,933	0,000	0,000	0,000	32,063
3	3	-66,367	-54,365	0,000	0,000	0,000	124,432
	4	-54,226	9,435	0,000	0,000	0,000	45,191
4	3	-0,421	10,392	0,000	0,000	0,000	-11,122
	4	3,380	-2,097	0,000	0,000	0,000	-2,294
5	3	-16,682	-18,143	0,000	0,000	0,000	25,639
	4	-12,949	8,782	0,000	0,000	0,000	9,699
6	3	28,325	16,805	0,000	0,000	0,000	-35,114
	4	32,069	-6,294	0,000	0,000	0,000	-4,569

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL  
DESTINADA A LA REPOBLACIÓN, EN EL T.M. DE CANTALEJO (SEGOVIA)

ANEJO VII. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

7	3	-54,997	-38,384	0,000	0,000	0,000	95,325
	4	-42,524	6,630	0,000	0,000	0,000	35,295
8	3	-64,593	-55,681	0,000	0,000	0,000	117,898
	4	-52,478	12,998	0,000	0,000	0,000	43,240
9	3	-37,677	-34,312	0,000	0,000	0,000	80,209
	4	-25,084	4,324	0,000	0,000	0,000	33,004
10	3	-23,943	-8,594	0,000	0,000	0,000	32,180
	4	-15,626	1,388	0,000	0,000	0,000	12,923
11	3	-40,091	-37,257	0,000	0,000	0,000	69,312
	4	-32,077	12,153	0,000	0,000	0,000	25,462
12	3	4,851	-2,037	0,000	0,000	0,000	7,730
	4	13,207	-2,675	0,000	0,000	0,000	10,061
13	3	7,610	16,822	0,000	0,000	0,000	-25,755
	4	9,830	-3,318	0,000	0,000	0,000	-7,326
14	3	-8,688	-11,671	0,000	0,000	0,000	10,884
	4	-6,458	7,600	0,000	0,000	0,000	4,486
15	3	36,340	23,187	0,000	0,000	0,000	-49,596
	4	38,470	-7,559	0,000	0,000	0,000	-9,408

**Barra : 4**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-15,814	-3,324	0,000	0,000	0,000	-12,740
	5	-19,554	15,968	0,000	0,000	0,000	-36,235
2	4	-38,875	-7,976	0,000	0,000	0,000	-32,063
	5	-47,805	39,344	0,000	0,000	0,000	-89,432
3	4	-53,954	-10,882	0,000	0,000	0,000	-45,191
	5	-66,103	54,679	0,000	0,000	0,000	-124,446
4	4	3,927	-0,632	0,000	0,000	0,000	2,294
	5	0,121	4,270	0,000	0,000	0,000	-5,100
5	4	-15,314	3,206	0,000	0,000	0,000	-9,699
	5	-19,107	7,623	0,000	0,000	0,000	-32,244
6	4	31,986	6,699	0,000	0,000	0,000	4,569
	5	28,248	-16,979	0,000	0,000	0,000	35,249
7	4	-41,988	-9,449	0,000	0,000	0,000	-35,295
	5	-54,370	47,458	0,000	0,000	0,000	-105,152
8	4	-53,611	-6,978	0,000	0,000	0,000	-43,240
	5	-65,890	49,654	0,000	0,000	0,000	-122,054
9	4	-24,904	-5,265	0,000	0,000	0,000	-33,004
	5	-37,503	34,482	0,000	0,000	0,000	-80,161
10	4	-14,992	-4,619	0,000	0,000	0,000	-12,923
	5	-23,247	23,383	0,000	0,000	0,000	-48,469

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL  
DESTINADA A LA REPOBLACIÓN, EN EL T.M. DE CANTALEJO (SEGOVIA)

ANEJO VII. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

---

11	4	-34,296	-0,657	0,000	0,000	0,000	-25,462
	5	-42,468	26,872	0,000	0,000	0,000	-76,072
12	4	13,226	2,577	0,000	0,000	0,000	-10,061
	5	4,871	1,988	0,000	0,000	0,000	-7,619
13	4	10,348	0,755	0,000	0,000	0,000	7,326
	5	8,099	-2,200	0,000	0,000	0,000	9,555
14	4	-8,873	4,553	0,000	0,000	0,000	-4,486
	5	-11,131	1,107	0,000	0,000	0,000	-17,436
15	4	38,353	8,132	0,000	0,000	0,000	9,408
	5	36,228	-23,401	0,000	0,000	0,000	49,737

#### 4.7.7. Reacciones en los apoyos por hipótesis (kN y mkN)

##### Nudo : 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	16,157	22,215	0,000	0,000	0,000	-28,501
2	39,679	50,337	0,000	0,000	0,000	-69,898
3	55,034	68,621	0,000	0,000	0,000	-96,844
4	-19,263	-7,293	0,000	0,000	0,000	22,418
5	-8,942	23,869	0,000	0,000	0,000	18,133
6	-0,055	-19,356	0,000	0,000	0,000	13,642
7	33,691	50,909	0,000	0,000	0,000	-66,135
8	39,968	69,607	0,000	0,000	0,000	-68,622
9	45,022	43,678	0,000	0,000	0,000	-71,196
10	0,064	15,905	0,000	0,000	0,000	-11,608
11	10,452	47,067	0,000	0,000	0,000	-15,817
12	19,148	3,847	0,000	0,000	0,000	-20,255
13	-25,829	-16,342	0,000	0,000	0,000	33,991
14	-15,531	14,820	0,000	0,000	0,000	29,677
15	-6,580	-28,407	0,000	0,000	0,000	25,170

##### Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-16,157	22,206	0,000	0,000	0,000	28,496
2	-39,679	50,334	0,000	0,000	0,000	69,880
3	-55,034	68,616	0,000	0,000	0,000	96,828
4	-9,115	6,973	0,000	0,000	0,000	11,244
5	-27,360	13,941	0,000	0,000	0,000	57,285
6	0,060	-19,385	0,000	0,000	0,000	-13,526
7	-50,717	59,482	0,000	0,000	0,000	86,508
8	-61,748	63,662	0,000	0,000	0,000	114,383
9	-45,019	43,662	0,000	0,000	0,000	71,234
10	-28,441	30,182	0,000	0,000	0,000	45,391
11	-46,754	37,149	0,000	0,000	0,000	91,644
12	-19,144	3,821	0,000	0,000	0,000	20,348
13	-2,549	-2,076	0,000	0,000	0,000	-0,373
14	-20,772	4,892	0,000	0,000	0,000	45,589
15	6,585	-28,432	0,000	0,000	0,000	-25,049

#### 4.7.8. Notaciones de las barras de acero I

##### Límite elástico

$f_y$  varía con la calidad y espesor del acero.

##### Coefficiente parcial para la resistencia del acero:

$\gamma_M$  Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 6.1(1) del Código Estructural (C.E.).

##### Esfuerzos de cálculo:

$N_{Ed}$  esfuerzo axial de cálculo.

$M_{z,Ed}$  momento flector de cálculo respecto al eje z-z (en secciones en I el eje z-z es el paralelo a las alas, denominado también eje fuerte en este programa).

$M_{y,Ed}$  momento flector de cálculo respecto al eje y-y (en secciones en I el eje y-y es el paralelo al alma, denominado también eje débil en este programa).

##### Términos de sección:

$A^*$ ;  $W_y$ ;  $W_z$  dependen de la clasificación de la sección:

Secciones de clase 1 y 2:  $A^*=A$ ;  $W_y=W_{pl,y}$ ;  $W_z=W_{pl,z}$

Secciones de clase 3:  $A^*=A$ ;  $W_y=W_{el,y}$ ;  $W_z=W_{el,z}$

Secciones de clase 4:  $A^*=A_{eff}$ ;  $W_y=W_{eff,y}$ ;  $W_z=W_{eff,z}$

$A$  área total de la sección.

$A_{eff}$  área eficaz de la sección en secciones de clase 4.

$I_z$  momento de inercia de la sección respecto al eje principal fuerte de la sección: z-z

$I_y$  momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil: y-y.

$W_{el,z}$  módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z-z en secciones de clase 3.

$W_{el,y}$  módulo resistente elástico de la sección respecto al eje y-y en secciones de clase 3.

$W_{pl,z}$  módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje z-z.

$W_{pl,y}$  módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje y-y.

#### Esfuerzos de agotamiento de la sección:

$N_{pl}$  esfuerzo axial plástico.  $N_{pl} = A \cdot f_y$

$M_{el,y}$  momento elástico respecto al eje y-y.  $M_{el,y} = W_{el,y} \cdot f_y$

$M_{el,z}$  momento elástico respecto al eje z-z.  $M_{el,z} = W_{el,z} \cdot f_y$

$M_{pl,y}$  momento plástico respecto al eje y-y.  $M_{pl,y} = W_{pl,y} \cdot f_y$

$M_{pl,z}$  momento plástico respecto al eje z-z.  $M_{pl,z} = W_{pl,z} \cdot f_y$  En perfiles en doble te doblemente simétricos  $W_{pl,z} = t_f \times b_f^2/2$  ( $b_f$  ancho del ala y  $t_f$  espesor del ala).

#### Desplazamientos de los ejes principales de la sección de clase 4

$e_{N,y}$  y  $e_{N,z}$  en secciones de clase 4, representan los desplazamientos del centro de gravedad de la sección reducida según los ejes principales y-y y z-z con respecto al centro de gravedad de la sección bruta, cuando dicha sección transversal se ve sometida solamente a compresión uniforme. En secciones de clase 1,2 y 3 los valores de  $e_{N,y}$  y  $e_{N,z}$  son nulos.

#### Coefficientes de interacción

$k_y$  y  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 6.3.3 del C.E., obtenidos según el apéndice B, Método 2:  
Coeficientes recomendados de interacción  $k_{i,j}$  para la fórmula de interacción 6.3.3(4).

#### 4.7.9. Notaciones de las barras de acero II

Pandeo lateral

$$M_{cr} = C1 \cdot [\pi / (k\phi \cdot l_v)] \cdot (GIt \cdot EI_y)^{0,5} \cdot (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \text{ siendo:}$$

$C1$  coeficiente que depende del diagrama de momentos flectores respecto al eje z-z y condiciones de sustentación de las secciones arriostradas;

$k\phi$  coeficiente para el que se adoptan los valores siguientes:

$k\phi = 1$  si los apoyos liberan el giro torsional;

$k\phi = 0,50$  si los apoyos son empotramientos que coaccionan totalmente el giro torsional;

$k\phi = 0,70$  si un apoyo libera el giro torsional y el otro lo coacciona completamente.  $l_v$  longitud del vuelco lateral de la barra. Corresponde a la distancia entre secciones firmemente arriostradas transversalmente;

$G$  módulo de elasticidad transversal. Para el acero,  $G = E / 2,6$ ;

$I_t$  módulo de torsión de la sección transversal;

$E$  módulo de elasticidad longitudinal;

$I_y$  momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil de la sección, y – y;

$\kappa$  coeficiente definido por la expresión:  $\kappa = k\phi \cdot l_v \cdot (GIt / EIA)^{0,5}$

$IA$  módulo de alabeo de la sección:

$XLT$  coeficiente de reducción que afecta a la capacidad de resistencia a flexión

$M_z, R_d$ .

## ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

### Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

$$Ec.1 - i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_y^* / (X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)) + M_z^* / (W_z \times f_y / \gamma_M)$$

### Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

$$Ec.2 - i = N_{Ed} / (X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)) + k_{yz} \times M_z^* / (X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)) + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$$

### Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$$Ec.3 - i = N_{Ed} / (X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)) + k_{zz} \times M_z^* / (X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)) + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$$

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed} \quad A^* = A_{eff} \quad \text{En secciones de clase 1,2 ó 3 } e_{N,y} = 0; \quad e_{N,z} = 0$$

Si  $N_d > 0$  (barra traccionada), los coeficientes  $X_y$  y  $X_z$  valen 1.

Si no hay vuelco  $X_{LT}$  vale 1.

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed} \quad A^* = A_{eff}$$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según el Apéndice B Método 2: Coeficientes recomendados de interacción  $k_{ij}$  para la fórmula de interacción 6.3.3(4) del C.E.

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_y) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2) \}^{1/2}; \quad \kappa = L_y \times \{ I_t / (2,6 \times I_{yy}) \}^{1/2}$$

#### 4.7.10. Comprobación de barras

Barra : 1

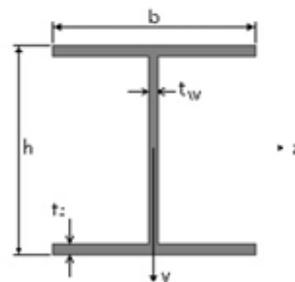
I HEA. Tamaño : 220

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .)				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
64,3	515	178	568	266,2

I <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tors</sub>
5410	1955	28

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm <sup>2</sup>			
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm  
 b = 220      h = 210  
 t<sub>w</sub> = 7      t<sub>f</sub> = 11

**Fórmulas universales** (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i =  $N_{Ed} / (A' \times f_y / \gamma_M) + M'_{z} / (X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)) + M'_{y} / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i =  $N_{Ed} / (X_y \times (A' \times f_y / \gamma_M)) + k_{yz} \times M'_{z} / (X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)) + k_{yy} \times M'_{y} / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i =  $N_{Ed} / (X_z \times (A' \times f_y / \gamma_M)) + k_{zz} \times M'_{z} / (X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)) + k_{zy} \times M'_{y} / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A' = A_{eff}$       En secciones de clase 1,2 ó 3  $e_{N,y} = 0$ ;  $e_{N,z} = 0$

Si  $N_d > 0$  (barra traccionada), los coeficientes  $X_y$  y  $X_z$  valen 1. Si no hay vuelco  $X_{LT}$  vale 1.

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A' = A_{eff}$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción  $k_i$  para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ l_y / (2,6 \times I_A) \}^{0,5}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ l_y / (2,6 \times I_A) \}^{0,5}$

**Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXIÓN BIAIXIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 65,58 \times 10^3 / (6430 \times 275 / 1,05) + 124,43 \times 10^6 / (1 \times 568000 \times 275 / 1,05) = 0,875$  (229 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco)  $\lambda_{adm,y} = 0,42$ ;  $\lambda_y = 36$ ;  $\beta_y = 0,50$

$N_{Rk} = 6430 \times 275 / 1,05 = 168405$  N;       $N_{Ed} = -65577$  N

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,40$ ;       $k_{yz} = 0,396$ ;       $k_{yy} = 0,673$

$i(\text{Comb.:3}) = 68384,09 / (0,888 \times 6430 \times 275 / 1,05) + 0,396 \times 124432256 / (1 \times 568000 \times 275 / 1,05) = 0,377$  (99 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{y,Ed} = 55327,43$  N      Combinación :3

Area eficaz a corte :  $A_{y,V} = 2063 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 2063 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 311948 \text{ N Ec.8}$

$i(3) = 55327 / 311948 = 0,177$  Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 88 %

**Barra : 2**

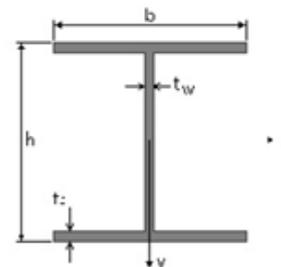
I HEA. Tamaño : 220

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> ,cm <sup>4</sup> .)				
Area	W <sub>el,x</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,x</sub>	W <sub>pl,y</sub>
64,3	515	178	568	266,2

I <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
5410	1955	28

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm <sup>2</sup>			
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm  
 b = 220      h = 210  
 t<sub>w</sub> = 7      t<sub>f</sub> = 11

**Fórmulas universales** (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 -  $i = N_{Ed} / (A' \times f_y / \gamma_M) + M'_z / (X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)) + M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 -  $i = N_{Ed} / (X_y \times (A' \times f_y / \gamma_M)) + k_{yz} \times M'_z / (X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)) + k_{yy} \times M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 -  $i = N_{Ed} / (X_z \times (A' \times f_y / \gamma_M)) + k_{zz} \times M'_z / (X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)) + k_{zy} \times M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A' = A_{eff}$       En secciones de clase 1,2 ó 3  $e_{N,y} = 0$ ;  $e_{N,z} = 0$

Si  $N_d > 0$  (barra traccionada), los coeficientes  $X_y$  y  $X_z$  valen 1. Si no hay vuelco  $X_{LT}$  vale 1.

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A' = A_{eff}$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción  $k_{ij}$  para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{Ei} = c_i \times (\pi / L_{ei}) \times (G \times I_i \times E \times I_i)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \}$ ;       $\kappa = L_{ei} \times \{ I_i / (2,6 \times I_{Ai}) \}^{0,5}$

$M_{Ei} = c_i \times (\pi / L_{ei}) \times (G \times I_i \times E \times I_i)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \}$ ;       $\kappa = L_{ei} \times \{ I_i / (2,6 \times I_{Ai}) \}^{0,5}$

**Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>2</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 65,57 \times 10^3 / (6430 \times 275 / 1,05) + 124,45 \times 10^6 / (1 \times 568000 \times 275 / 1,05) = 0,875$  (229 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco)  $\lambda_{adm,y} = 0,42$ ;  $\lambda_y = 36$ ;  $\beta_y = 0,50$

$N_{Rk} = 6430 \times 275 / 1,05 = 168405$  N;       $N_{Ed} = -65572$  N

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,40$ ;  $k_{yz} = 0,396$ ;  $k_{yy} = 0,673$

$i(\text{Comb.:3}) = 68379,6 / (0,888 \times 6430 \times 275 / 1,05) + 0,396 \times 124445976 / (1 \times 568000 \times 275 / 1,05) = 0,377$  (99 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{y,Ed} = 62137,96$  N      Combinación : 8

Area eficaz a corte :  $A_{y,v} = 2063$  mm<sup>2</sup>

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 2063 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 311948 \text{ N}$  Ec.8

$i(8) = 62138 / 311948 = 0,2$  Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 88 %

**Barra : 3**

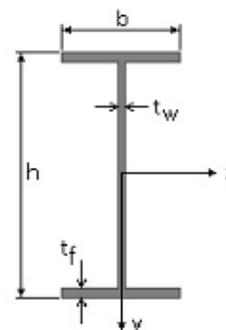
IPE. Tamaño : 240 Nudo :3 Cuchillo 760 x190 x6 mm. Nudo :4 Cuchillo 760 x190 x6 mm.

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> ,cm <sup>4</sup> .)				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
39,12	324,1	48,44	366,65	72,68

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
3889,17	290,63	12

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm <sup>2</sup>
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>	
210000	80769,2	275	410	



Dimensiones en mm  
 b = 120 h = 240  
 t<sub>w</sub> = 6,2 t<sub>f</sub> = 9,8

**Fórmulas universales** (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N<sub>Ed</sub> / (A' x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) + M'<sub>z</sub> / (X<sub>L,T</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)) + M'<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N<sub>Ed</sub> / (X<sub>y</sub> x (A' x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)) + k<sub>yz</sub> x M'<sub>z</sub> / (X<sub>L,T</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)) + k<sub>yy</sub> x M'<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N<sub>Ed</sub> / (X<sub>z</sub> x (A' x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)) + k<sub>zz</sub> x M'<sub>z</sub> / (X<sub>L,T</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)) + k<sub>zy</sub> x M'<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M'<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>      M'<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>      A' = A<sub>eff</sub>      En secciones de clase 1,2 ó 3 e<sub>N,y</sub> = 0; e<sub>N,z</sub> = 0

Si N<sub>Ed</sub> > 0 (barra traccionada), los coeficientes X<sub>y</sub> y X<sub>z</sub> valen 1. Si no hay vuelco X<sub>L,T</sub> vale 1.

M'<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>      M'<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>      A' = A<sub>eff</sub>

Los coeficientes k<sub>yy</sub>, k<sub>yz</sub>, k<sub>zy</sub>, k<sub>zz</sub> según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción K<sub>ij</sub> para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$$M_{Ei} = c_i \times (\pi / L_{ei}) \times (G \times I_i \times E \times I_i)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \}; \quad \kappa = L_{ei} \times \{ I_i / (2,6 \times I_{A,i}) \}^{0,5}$$

$$M_{Ei} = c_i \times (\pi / L_{ei}) \times (G \times I_i \times E \times I_i)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \}; \quad \kappa = L_{ei} \times \{ I_i / (2,6 \times I_{A,i}) \}^{0,5}$$

**Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

Ec.1 -Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:3}) = 65,15 \times 10^2 / (3919,3 \times 275 / 1,05) + 85,79 \times 10^6 / (1 \times 369069 \times 275 / 1,05) = 0,951 \quad (249 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 2 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2      Eje ppal. z=2

Ec.2 -Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ<sub>adm,y</sub> =1,61; λ<sub>y</sub> =140; β<sub>y</sub> =0,50

$$N_{Rk} = 3919,3 \times 275 / 1,05 = 102648 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -65153 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,46; \quad k_{yz} = 0,396; \quad k_{yy} = 0,865$$

$$i(\text{Comb.:3}) = 65152,8 / (0,304 \times 3919,3 \times 275 / 1,05) + 0,396 \times 85792704 / (1 \times 369069 \times 275 / 1,05) = 0,561 \quad (147 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 2 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2      Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : V<sub>y,Ed</sub> = 55680,85 N      Combinación :8

Area eficaz a corte : A<sub>y,v</sub> = 1912,76 mm<sup>2</sup>

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 1912,8 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 289230 \text{ N}$  Ec.8

$i(8) = 55681 / 289230 = 0,193$  Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 96 %

**Barra : 4**

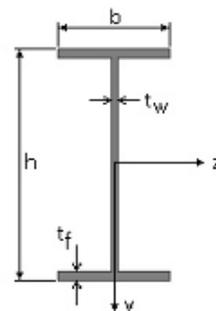
IPE. Tamaño : 240 Nudo :4 Cuchillo 760 x190 x6 mm. Nudo :5 Cuchillo 760 x190 x6 mm.

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> ,cm <sup>4</sup> .)				
Area	W <sub>el,x</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,x</sub>	W <sub>pl,y</sub>
39,12	324,1	48,44	366,65	72,68

I <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
3889,17	290,63	12

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm <sup>2</sup>
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>	
210000	80769,2	275	410	



Dimensiones en mm  
 b = 120 h = 240  
 t<sub>w</sub> = 6,2 t<sub>f</sub> = 9,8

**Fórmulas universales** (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N<sub>Ed</sub> / (A' x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) + M'<sub>z</sub> / {X<sub>L,T</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + M'<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)  
 Ec.2 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>y</sub> x (A' x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yz</sub> x M'<sub>z</sub> / {X<sub>L,T</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>w</sub> x M'<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)  
 Ec.3 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>z</sub> x (A' x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zz</sub> x M'<sub>z</sub> / {X<sub>L,T</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zy</sub> x M'<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)  
 M'<sub>y</sub>=M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub> M'<sub>z</sub>=M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub> A' = A<sub>eff</sub> En secciones de clase 1,2 ó 3 e<sub>N,y</sub> = 0; e<sub>N,z</sub> = 0  
 Si N<sub>z</sub> > 0 (barra traccionada), los coeficientes X<sub>y</sub> y X<sub>z</sub> valen 1. Si no hay vuelco X<sub>L,T</sub> vale 1.

M'<sub>y</sub>=M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub> M'<sub>z</sub>=M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub> A' = A<sub>eff</sub>

Los coeficientes k<sub>yy</sub>, k<sub>yz</sub>, k<sub>zy</sub>, k<sub>zz</sub> según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k<sub>ij</sub> para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_w) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \}; \quad \kappa = L_w \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{0,5}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_w) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \}; \quad \kappa = L_w \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{0,5}$$

**Aclaración de notaciones**

**ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>2</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)**

**Ec.1 - Agotamiento por plastificación**

$$i(\text{Comb.:8}) = 64,66 \times 10^3 / (3911,62 \times 275 / 1,05) + 85,78 \times 10^6 / \{1 \times 366645 \times 275 / 1,05\} = 0,956 \quad (250 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 18 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

**Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ<sub>adm,y</sub> =1,66; λ<sub>y</sub> =144; β<sub>y</sub> =0,50**

$$N_{Rk} = 3911,62 \times 275 / 1,05 = 102447 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -64662 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,44; k_{yz} = 0,396; k_{yy} = 0,872$$

$$i(\text{Comb.:8}) = 64662,41 / (0,291 \times 3911,62 \times 275 / 1,05) + 0,396 \times 85782888 / \{1 \times 366645 \times 275 / 1,05\} = 0,571 \quad (150 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 18 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=1

**CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)**

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 54678,89 \text{ N} \quad \text{Combinación :3}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,v} = 1912,76 \text{ mm}^2$$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 1912,8 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 289230 \text{ N}$  Ec.8

$i(3) = 54679 / 289230 = 0,19$  Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 96 %

#### 4.7.11. Placas de anclaje

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 430 x 620 x 25 mm.

CARTELAS 200 x 540 x 12 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 16 de 201 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{\text{hormigón}}(7) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,63 + x \cdot (5 \times 0,62 - 0,05))) / (62 \times 0,45 \cdot (0,875 \times 62 - 5)) = 4$   
N/mm<sup>2</sup> (Res. Portante = 30 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{\text{acero placa}}(7) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 19984 / 2,2^2) = 247,7$  N/mm<sup>2</sup> (límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (7) = 52,36 kN Índice tracción rosca del anclaje (7) = 0,48

Long. anclaje EC-3 = 201 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{\text{flexión}}(7) = 71,3$  N/mm<sup>2</sup> (límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

(n): n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

## Nudo : 2

### DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 430 x 540 x 25 mm.

CARTELAS 200 x 540 x 12 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 235 mm. en cada paramento.

### COMPROBACIONES :

#### HORMIGON

$\sigma_{\text{hormigón}(7)} = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 1,71 + x(,5 \times 0,46 - 0,05)) / (46 \times 0,41(0,875 \times 46 - 5))) = 5,1$   
N/mm<sup>2</sup> (Res. Portante = 30 N/mm<sup>2</sup>)

#### ESPELOR PLACA BASE

$\sigma_{\text{acero placa}(7)} = 10 \times (6 \times 0,001 \times 24921 / 2,5^2) = 239,2$  N/mm<sup>2</sup> (límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

#### ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (7) = 61,02 kN Índice tracción rosca del anclaje (7) = 0,56

Long. anclaje EC-3 = 235 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm<sup>2</sup>)

#### ESPELOR DE LA CARTELA

$\sigma_{\text{flexión}(7)} = 54,6$  N/mm<sup>2</sup> (límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

(n): n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

#### 4.7.12. Correas

CARGA PERMANENTE: 0,25 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta. Duración permanente

CARGA MANTENIMIENTO : 0,4 kN/m<sup>2</sup>/Proy. horizontal. Duración corta

CARGA NIEVE : 0,660 kN/m<sup>2</sup>/Proy. horizontal. Duración corta

VIENTO PRESION MAYOR : 0,897 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta. Duración corta

VIENTO SUCCION MAYOR : -1,005 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta. Duración corta

CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

MATERiAL CORREAS : Acero S-275

SECCION : IPE 100

PENDIENTE FALDON : 20 % Equiv. a 11 °

SEPARACION CORREAS : 1,5 m.

POSICION CORREAS : Normal al faldón

NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO: 5 m.

NUMERO DE VANOS POR CORREA: 3

ALTITUD TOPOGRAFICA: 960 m

Tension(1) =  $6412402,39 / 60800 + 0 / 12900 = 105,47 \text{ N/mm}^2$

indice =  $(105,47 / (275 / 1,05)) = 0,4$

(1) Corresponde a: Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante Este índice se corresponde con Carga mantenimiento uniforme

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica (1) = 9,91 mm.

Admisible = 16,67 mm.

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente  $(1) = 6,57 \text{ mm}$ . Admisible = 16,67 mm.

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

### 4.7.13. Zapatas

#### Nudo : 1

##### DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
3,10	2,10	0,60	0,38	0,33	0,00

fctd(N/mm <sup>2</sup> )	fcv(N/mm <sup>2</sup> )
1,20	0,15

#### COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + cortante maximo vuelco + deslizamiento + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
141,14	37,67	0,00	89,10	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,00	0,05	0,05	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,46	1,87

Solicitaciones en secciones criticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y(cm <sup>2</sup> )	As,y(cm <sup>2</sup> )	T.punz
-75,59	31,36	0,60	-71,88	30,83	0,06	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z(cm <sup>2</sup> )	As,z(cm <sup>2</sup> )	
-13,37	-13,37	0,07	-12,83	-12,83	0,01	0,00	0,00	

#### COMBINACION :11

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
142,24	20,93	0,00	48,08	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,01	0,04	0,04	0,01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD								
4,59	3,40								
Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.						Armaduras y punzonamiento.			
MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz	
-51,15	7,75	0,41	-48,51	7,77	0,04	0,00	0,00	0,00	
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )		
-13,64	-13,64	0,07	-13,09	-13,09	0,01	0,00	0,00		

### Nudo : 2

#### DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
3,10	2,10	0,60	0,38	0,33	0,00

fctd(N/mm <sup>2</sup> )	fcv(N/mm <sup>2</sup> )
1,20	0,15

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
141,13	-37,67	0,00	-89,07	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,05	0,00	0,00	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,46	1,87

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.						Armaduras y punzonamiento.		
MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
31,36	-75,59	0,60	30,83	-71,88	0,06	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )	
-13,37	-13,37	0,07	-12,83	-12,83	0,01	0,00	0,00	

COMBINACION :8

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
135,62	-45,13	0,00	-112,64	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma a$	$\sigma b$	$\sigma c$	$\sigma d$
0,06	0,00	0,00	0,06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,87	1,50

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
41,02	-96,62	0,77	39,37	-92,21	0,07	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )	
-11,75	-11,75	0,06	-11,28	-11,28	0,01	0,00	0,00	

COMBINACION :11

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + cortante maximo  
tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
135,62	-45,13	0,00	-112,64	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma a$	$\sigma b$	$\sigma c$	$\sigma d$
0,06	0,00	0,00	0,06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,87	1,50

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
41,02	-96,62	0,77	39,37	-92,21	0,07	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )	
-11,75	-11,75	0,06	-11,28	-11,28	0,01	0,00	0,00	

# ANEJO VIII: INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES

## ÍNDICE DE LAS INSTALACIONES

1.	Fontanería.....	1
1.1.	Descripción de la instalación de fontanería.....	1
1.2.	Necesidades hídricas.....	2
1.3.	Necesidades de presión.....	3
1.4.	Necesidades de caudal.....	4
1.4.1.	Caudal simultáneo.....	5
1.5.	Cálculo de la fontanería.....	6
1.5.1.	Tuberías de agua fría.....	6
1.5.2.	Tuberías de ACS.....	8
1.5.3.	Pérdidas de carga.....	9
1.5.4.	Equipo de bombeo para captación de agua.....	11
1.5.5.	Grupo de presión.....	13
2.	Instalación de riego.....	14
2.1.	Marco de riego.....	15
2.2.	Aspersores.....	15
2.3.	Pluviometría.....	16
2.4.	Duración del riego.....	18
2.5.	Diseño hidráulico.....	18
2.5.1.	Caudales y tramos de riego.....	19
2.5.2.	Dimensionamiento de las tuberías.....	21
2.5.3.	Pérdidas de carga.....	22
2.5.4.	Equipo de bombeo.....	23
3.	Saneamiento.....	25
3.1.	Descripción de la red de saneamiento.....	25
3.2.	Volúmenes a evacuar.....	26
3.3.	Cálculo y dimensionamiento de la red de saneamiento.....	27
3.4.	Saneamiento de aguas pluviales.....	27
3.4.1.	Número de sumideros.....	27
3.4.2.	Sección del canalón.....	27
3.4.3.	Cálculo de la bajante.....	28
3.4.4.	Cálculo de los colectores laterales.....	28

---

3.5.	Saneamiento de aguas residuales .....	29
3.5.1.	Dimensionamiento de la acometida .....	30
4.	Instalación eléctrica.....	31
4.1.	Descripción de la instalación eléctrica .....	31
4.2.	Necesidades de potencia .....	33
4.2.1.	Número de Iluminarias.....	34
4.2.2.	Potencia de los circuitos.....	39
4.3.	Intensidad de corriente .....	41
4.4.	Cálculo y dimensionamiento de la instalación eléctrica .....	43
4.4.1.	Acometida .....	44
4.4.2.	Instalación de enlace .....	46
4.4.3.	Dimensionamiento de la instalación interior .....	48
4.4.4.	Tipología de cables de la instalación eléctrica .....	50
4.4.5.	Protecciones frente a sobreintensidades.....	51
4.4.6.	Protecciones ante contactos .....	53
4.4.7.	Toma a tierra .....	55
5.	Instalación fotovoltaica .....	56
5.1.	Descripción de la instalación fotovoltaica.....	56
5.2.	Necesidades a cubrir .....	57
5.3.	Irradiación .....	58
5.4.	Cálculo de la instalación fotovoltaica.....	58
5.4.1.	Paneles solares.....	58
5.4.2.	Acumuladores .....	60
5.4.3.	Regulador de carga.....	62
5.4.4.	Inversor .....	63
5.4.5.	Cálculo de la sección del cable .....	64

## **1. Fontanería**

La fontanería tiene como objetivo suministrar el agua necesaria para llevar a cabo la producción de planta en el interior de la nave principal, así como suministrar el agua para la higiene del personal. Cabe destacar que esta instalación es independiente con el riego de las plantas y lo único que comparten ambas instalaciones es la bomba de captación del pozo y el depósito de chapa galvanizada cubierto.

Teniendo en cuenta el tipo de uso de la fontanería se aplica el Documento Básico HS Salubridad, apartado 4 de “Suministro de agua” del CTE para su cálculo y dimensionamiento, así como los elementos necesarios que se esbozan en el plano 13 “Fontanería”.

### **1.1. Descripción de la instalación de fontanería**

La instalación de fontanería del vivero comienza con la captación de agua, que tiene lugar en un pozo cuyo nivel freático se sitúa a una cota de 6 m por debajo del suelo. Está captación se encuentra protegida por una losa de hormigón en masa de 3 x 3 x 0,1 m, sobre la que se apoya la bomba que capta el agua del pozo y llena el depósito de chapa galvanizada.

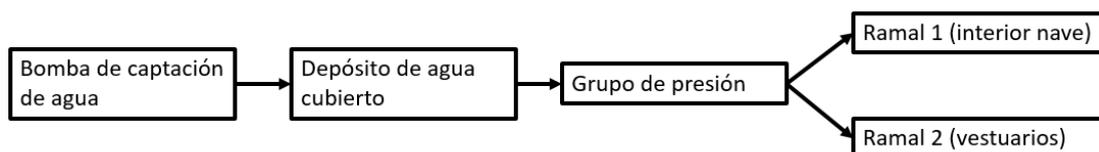
Como se pudo ver en el Anejo II: “Condicionantes”, el agua de la captación cumple con los requisitos para el consumo humano y para el riego y por ello no se proyecta ningún sistema de tratamiento del agua entre la captación y el depósito del agua.

Aledaño al depósito de agua se encuentra la sala de riegos y fertirrigación, en la que se aloja, aparte del equipo de riego y fertirriego, el grupo de presión que suministra el caudal necesario a los diferentes puntos de agua de la nave de producción.

A partir de este elemento se proyectan 2 ramales atendiendo al tipo y ubicación del punto de agua a abastecer. Los ramales son:

- Ramal 1: un grifo para la mezcla de los sustratos, otro grifo para el humedecimiento de la vermiculita tras la siembra, otro para la limpieza de maquinaria y otro grifo para la sala de germinación.
- Ramal 2: satisface la demanda de agua por parte de los operarios en el vestuario. Los puntos de agua son 10, correspondientes a 4 lavabos, 2 duchas y 4 inodoros.

El esquema de la fontanería es el siguiente (figura 1):



*Figura 1. Esquema de la instalación de fontanería de la nave de producción. Fuente. Elaboración propia.*

## 1.2. Necesidades hídricas

El objetivo principal de la instalación de fontanería es suministrar agua a todos los puntos de la nave de producción. En la tabla 1 se muestra una estimación del consumo de agua.

Tabla 1. Gasto de agua diario por la fontanería. Fuente. Elaboración propia.

<b>Producción planta</b>			
	Gasto de agua (litros/día)	Utilización (%)	Gasto (litros /día)
Sala de germinación	60	30	18
Grifo para mezclar sustrato	20000	10	2000
Grifo de humedecimiento de vermiculita	2000	10	200
Grifo para maquinaria	500	40	200
		<b>TOTAL</b>	<b>2418</b>
<b>Limpieza</b>			
	Gasto de agua (litros/persona*día)	Personas	Gasto (litros)
Higiene personal	100	6	600
Otros usos	50	6	300
		<b>TOTAL</b>	<b>900</b>
		Mayoración 5%	45
		<b>TOTAL</b>	<b>945</b>
	Producción	Higiene	<b>TOTAL/día</b>
	2418	45	<b>2463</b>

### 1.3. Necesidades de presión

El equipo de bombeo debe impulsar el agua del pozo a una presión suficiente para hacer llegar un cierto caudal al depósito de agua. El nivel freático se encuentra a 6 m de profundidad, pero en este caso, esta diferencia de cota se considerará de 8 m para asegurar que el equipo de bombeo tenga la potencia suficiente para captar agua en las épocas de sequía estival cuando el nivel del freático se encuentra a mayor profundidad.

La presión que debe suministrar el equipo de bombeo para llenar el depósito del agua se fija en 25 m.c.a,

Por otra parte, se encuentra a la salida del depósito principal, el grupo de presión que suministra el caudal necesario a todos los receptores de la nave de producción y cuya presión de trabajo mínima y máxima es de 10 m.c.a y de 50 m.c.a respectivamente.

Para los sistemas de bombeo hay que tener en cuenta las pérdidas de carga continuas y singulares que tienen lugar en los diferentes ramales. Las pérdidas de carga continuas

se corresponden con las facilitadas por el fabricante de las tuberías, y las singulares se estiman como el 20% de las continuas. Estas pérdidas varían con la longitud de la tubería, cambios de dirección, el caudal, la velocidad del agua y la sección interior de la tubería.

#### 1.4. Necesidades de caudal

El caudal circulante es un parámetro fundamental a la hora de dimensionar la sección de las tuberías.

A continuación, se determina el caudal circulante en cada ramal y en la tubería de captación.

- Ramal 1: un grifo para la mezcla de los sustratos, otro grifo para el humedecimiento de la vermiculita tras la siembra, otro para la limpieza de maquinaria con hidrolavadora y otro grifo para la sala de germinación.
  - Caudal del grifo de sustratos y vermiculita: se considera el equivalente a un lavabo de garaje, cuyo caudal es de  $0,20 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ , según la tabla 2.1 del DBHS-4
  - Caudal del grifo hidrolavadora: la hidrolavadora seleccionada del mercado, suministra un caudal de 500 l/h que equivale a  $0,14 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ .
  - Caudal del grifo de la sala de germinación: se considera el equivalente a un grifo aislado, cuyo caudal es de  $0,15 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ , según la tabla 2.1 del DBHS-4.
  - Teniendo en cuenta que la hidrolavadora se utiliza puntualmente, el caudal total del ramal 1:

$$\begin{aligned} & \left( 2 \times 0,2 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s} \right) + \left( 0,14 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s} \right) + 0,15 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s} \\ & = \mathbf{0,69 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}} \text{ caudal del ramal 1 sin corregir} \end{aligned}$$

- Ramal 2: satisface la demanda de agua por parte de los operarios en el vestuario. Los puntos de agua son 10, correspondientes a 4 lavabos, 2 duchas y 4 inodoros
  - Caudal de las duchas: según la tabla 2.1 del DBHS-4, el caudal del grifo aislado para agua fría es de  $0,20 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ .
  - Caudal de los inodoros con fluxor: según la tabla 2.1 del DBHS-4, el caudal del grifo aislado para agua fría es de  $1,25 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ .
  - Caudal de los lavabos: según la tabla 2.1 del DBHS-4, el caudal del grifo aislado para agua fría es de  $0,10 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ .
  - Caudal total del ramal:

$$(2 \times 0,2 + 4 \times 1,25 + 4 \times 0,10) \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s} =$$

$$5,8 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \text{ caudal del ramal 2 sin corregir}$$

- Tubería de impulsión sumergida en el pozo: el caudal que circula por esta tubería será aquel que permita llenar por completo el depósito de  $115 \text{ m}^3$  en 6 horas, de modo que el caudal circulante necesario es de  $5,32 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ . Este caudal es el que se va a emplear para el dimensionamiento del equipo de bombeo que llena el depósito de chapa galvanizada cubierto.

### 1.4.1. Caudal simultáneo

El caudal simultáneo de los ramales 1 y 2 rara vez se cumple, ya que supondría que todos los dispositivos funcionasen a la vez. Por ello, se aplica un factor corrector que se calcula de la siguiente forma:

$$K = \frac{1}{\sqrt{n - 1}}$$

Donde:

K: factor corrector del caudal

n: número de puntos

El número de puntos del ramal 1 son 4 correspondientes a diferentes tipos de grifos y el factor corrector es:

$$K = \frac{1}{\sqrt{4-1}} = 0,57$$

El caudal corregido del ramal 1 será:

$$0,69 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s} \times 0,57 = \mathbf{0,40 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}} \text{ caudal para dimension ramal 1}$$

El número de puntos del ramal 2 son 10 (2 duchas, 4 inodoros y 4 lavabos) y el factor corrector es:

$$K = \frac{1}{\sqrt{10-1}} = 0,33$$

El caudal corregido del ramal 2 será:

$$5,8 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s} \times 0,33 = \mathbf{1,91 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}} \text{ caudal para dimensión ramal 2}$$

## 1.5. Cálculo de la fontanería

Una vez conocidos los diferentes ramales y los caudales que circulan a través de ellos, se procede a calcular la instalación de fontanería. Para el cálculo se diferencian tuberías de agua fría que corresponden con toda la instalación y tuberías de ACS que corresponden con los aseos de los vestuarios.

### 1.5.1. Tuberías de agua fría

Para el dimensionamiento de las tuberías de agua fría se hace uso de la ecuación de continuidad:

$$Q = v * S$$

$$S = \frac{\pi}{4} * D^2$$

$$Q = v * \frac{\pi}{4} * D^2$$

$$D = \sqrt{\frac{Q * 4}{\pi * v}}$$

Donde:

D: diámetro interior (m).

Q: caudal (m<sup>3</sup>/s).

v: velocidad (m/s).

La velocidad mínima y máxima del fluido en el interior de la tubería se establece en 0,5 y 1,5 m/s respectivamente, siendo una velocidad de 1 m/s la velocidad de diseño.

El material de las tuberías seleccionadas para el ramal 1 y 2 y las tuberías de la captación de agua que son de polietileno (PE), de color negro con bandas de color azul. En cuanto a la instalación de las tuberías, todas serán enterradas bajo la solera.

Una vez determinadas las velocidades de diseño y el tipo de tuberías a instalar, se procede al dimensionamiento de las mismas y se selecciona la sección de la tubería disponible en el mercado con un criterio de seguridad (se escoge el diámetro más cercano superior) (tabla 2).

*Tabla 2. Dimensionamiento de las tuberías de agua fría. Fuente. Elaboración propia.*

Ramales	Material	Q diseño	V (m/s)	D int calc (mm)	Espesor tubería (mm)	D ext tubería (mm)	D int tubería (mm)	Validez
Ramal 1	PE	0,4	1	<b>22,6</b>	2,0	32,0	<b>30,0</b>	Válida
Ramal 2	PE	1,91	1	<b>49,3</b>	3,8	63,0	<b>59,2</b>	Válida
Tubería sumergida	PE	5,32	1	<b>82,3</b>	5,4	90,0	<b>84,6</b>	Válida

Leyenda: D int calc: diámetro interior calculado. D ext: diámetro exterior de la tubería elegida. D int: diámetro interior de la tubería elegida.

Otro factor que resulta necesario comprobar para el correcto dimensionamiento de las tuberías, es que la velocidad del fluido se encuentre en un rango comprendido entre 0,5 y 1,5 m/s. En la tabla 3 se muestra la validez de las tuberías seleccionadas:

*Tabla 3. Comprobación de la velocidad del agua en el interior de las tuberías. Fuente. Elaboración propia.*

Ramales	Material	D int tubería (mm)	Sección int (m <sup>2</sup> )	Q diseño	V real (m/s)	Validez
Ramal 1	PE	30,0	0,0007	0,4	0,57	Válida
Ramal 2	PE	59,2	0,0028	1,91	0,69	Válida
Tubería sumergida	PE	84,6	0,0056	5,32	0,95	Válida

Cabe destacar, que para los ramales 1 y 2, se harán derivaciones que conectan la tubería del ramal con el punto de agua. Estas derivaciones serán polietileno (PE) de 30 mm de diámetro interior (32 mm).

### 1.5.2. Tuberías de ACS

Las tuberías de Agua Caliente Sanitaria (ACS) se dimensionan del mismo modo que las tuberías de agua fría y estas tuberías irán instaladas en las duchas y los lavabos de los vestuarios, que se incluyen en el ramal 2 de la instalación de fontanería.

Las tuberías de impulsión de ACS para los sanitarios del aseo se dimensionan de igual manera que las tuberías de agua fría, conforme al DBHS-5 con unos diámetros de 16,6 mm interiores y 18 mm exteriores en material cobre para aportar una mayor resistencia y durabilidad de las tuberías. Además, las tuberías de cobre estarán recubiertas de un sellado de paso de tubería para protección pasiva contra incendios y garantizar la resistencia al fuego.

Según el DBHS-5, la red de retorno de ACS proveniente de los vestuarios se dimensiona para un caudal de 35 l/h, siendo suficiente con 13 mm interiores (15 mm exteriores en cobre).

### 1.5.3. Pérdidas de carga

La pérdida de carga es la disminución de la presión en el interior de las tuberías causada por el movimiento del fluido. Las pérdidas carga totales son la suma de las pérdidas de carga continua más las pérdidas de carga singulares, siendo estas últimas el 20% de las continuas. A continuación, se muestra el procedimiento de cálculo para las continuas ( $\Delta H_c$ ):

$$\Delta H_c = J * L$$

$$J = \frac{\lambda}{D} * \frac{v^2}{2g}$$

$$\lambda = \frac{1,325}{\left(\ln\left(\frac{k}{D} * 3,75 + \frac{5,74}{(Re)^{0,9}}\right)\right)^2}$$

$$Re = \frac{v * D}{\sigma} \rightarrow si 5000 \leq Re \leq 10^8$$

$$\frac{k}{D} \rightarrow si 10^{-6} \leq \frac{k}{D} \leq 10^{-2}$$

Donde:

Re: número de Reynolds.

v: velocidad (m/s).

D: diámetro de la tubería (m).

$\sigma$ : viscosidad del fluido (m<sup>2</sup>/s).

k: rugosidad de la tubería (m).

$\lambda$ : factor de fricción.

J: pérdidas de carga por unidad de longitud (m/m).

G: fuerza de la gravedad (m/s<sup>2</sup>).

Las pérdidas de carga singulares ( $\Delta H_s$ ) se calculan de la siguiente manera:

$$\Delta H_s = 0,2 * \Delta H_c$$

Finalmente, las pérdidas de carga totales ( $\Delta H_t$ ) son:

$$\Delta H_t = \Delta H_c + \Delta H_s$$

Los cálculos serán reflejados en las Tablas 4, 5, 6, 7 y 8.

Tabla 4. Numero de Reynolds. Fuente. Elaboración propia.

Ramales	V (m/s)	D (m)	$\sigma$ (m <sup>2</sup> /s)	Re
Ramal 1	0,57	0,03	0,000001176	14438,5463
Ramal 2	0,69	0,06	0,000001176	34937,8675
Tubería sumergida	0,95	0,08	0,000001176	68096,69

Tabla 5. Cálculo y verificación del parámetro k/D. Fuente. Elaboración propia.

Ramales	Re	Re en rango	k (m)	D (m)	k/D	k/D en rango
Ramal 1	14438,5463	Sí	0,00001	0,03	0,000333333	Sí
Ramal 2	34937,8675	Sí	0,00001	0,0592	0,000168919	Sí
Tubería sumergida	68096,69	Sí	0,00001	0,0846	0,000118203	Sí

Tabla 6. Cálculo del factor de fricción. Fuente. Elaboración propia.

Ramales	k/D	Re	$\lambda$
Ramal 1	0,00033333	14438,5463	0,036
Ramal 2	0,00016892	34937,8675	0,029
Tubería sumergida	0,0001182	68096,69	0,025

Tabla 7. Cálculo de las pérdidas de carga por unidad de longitud. Fuente. Elaboración propia.

Ramales	$\lambda$	V (m/s)	D (m)	g (m/s <sup>2</sup> )	J (m/m)
Ramal 1	0,036	0,57	0,03	9,81	0,0195
Ramal 2	0,029	0,69	0,0592	9,81	0,0118
Tubería sumergida	0,025	0,95	0,0846	9,81	0,0136

Tabla 8. Cálculo final de las pérdidas de carga. Fuente. Elaboración propia.

Ramales	J (m/m)	L (m)	$\Delta H_c$ (m.c.a.)	$\Delta H_s$ (m.c.a.)	$\Delta H_t$ (m.c.a.)
Ramal 1	0,0195	50	0,98	0,20	1,17
Ramal 2	0,0118	54	0,64	0,13	0,77
Tubería sumergida	0,0136	8	0,11	0,02	0,13

Tabla 8. Validez de las pérdidas de carga. Fuente. Elaboración propia.

Ramales	L (m)	% de $\Delta H_t$ admisible	Máxima $\Delta H_t$ permitida (m.c.a.)	$\Delta H_t$ (m.c.a.) calculada	Validez
Ramal 1	50	3	1,5	1,17	Válido
Ramal 2	54	3	1,62	0,77	Válido
Tubería sumergida	8	3	0,24	0,13	Válido

#### 1.5.4. Equipo de bombeo para captación de agua

El equipo de bombeo está formado por un equipo de filtrado y una bomba de impulsión sumergida con sus respectivos dispositivos de control y seguridad. El equipo debe ser lo suficientemente potente para suministrar un caudal de  $5,32 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$  a

una altura geométrica más desfavorable de 11 metros (8 m nivel freático, 3 m altura del depósito).

Otro factor que interviene en el dimensionamiento son las pérdidas de carga totales que previamente se han calculado y quedan reflejadas en la tabla 8. A continuación, se muestran las pérdidas de carga totales de la tubería para llenar el depósito desde el nivel freático:

$$11 \text{ m.c.a} + 0,13 \text{ m.c.a} = 11,13 \text{ m.c.a}$$

La temperatura del agua se considera de 15°C y por lo tanto su peso específico es de 0,9 kg/l.

Una vez calculada la altura manométrica que debe superar la bomba se calcula la potencia necesaria.

$$P = \gamma \times \frac{Q \times H}{75 \times \eta}$$

Donde:

- P: potencia de la bomba (cv).
- $\gamma$  = peso específico del fluido (kg/l).
- Q = caudal (l/s).
- H = altura manométrica (m.c.a.).
- $\eta$  = rendimiento de la bomba.

$$P = 0,9 \times \frac{5,32 \times 11,13}{75 \times 0,85} = 0,84 \text{ cv} = 626 \text{ W}$$

El caudal necesario que debe suministrar la bomba es de  $5,32 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ , o lo que es lo mismo que 19.068 l/h con una potencia mínima de 626 W. Tras la búsqueda de diferentes modelos de bomba, se opta por una bomba sumergible de 1100 W de potencia y un caudal máximo de 15.000 l/h.

### 1.5.5. Grupo de presión

El grupo de presión suministra el caudal y la presión necesaria a los ramales 1 y 2 que se encuentran en el interior de la nave de producción. El caudal que debe suministrar el grupo de presión, en el caso más desfavorable, es de  $2,31 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ , que corresponde con el sumatorio de los caudales de dichos ramales. La altura geométrica de la instalación alcanza como máximo 0,5 m con respecto al nivel del suelo y las pérdidas de carga totales (tabla 8) de los 2 ramales son las siguientes:

$$1,77 \text{ m. c. a} + 0,77 \text{ m. c. a} + 0,5 \text{ m. c. a} = 3,04 \text{ m. c. a}$$

La temperatura del agua se considera de  $15^\circ\text{C}$  y por lo tanto su peso específico es de 0,9 kg/l.

Una vez calculada la altura manométrica que debe superar la bomba se calcula la potencia necesaria:

$$P = \gamma \times \frac{Q \times H}{75 \times \eta}$$

Donde:

- P: potencia de la bomba (cv).
- $\gamma$  = peso específico del fluido (kg/l).
- Q = caudal (l/s).
- H = altura manométrica (m.c.a.).
- $\eta$  = rendimiento de la bomba.

$$P = 0,9 \times \frac{2,31 \times 3,04}{75 \times 0,85} = 0,1 \text{ cv} = 74 \text{ W}$$

El caudal necesario que debe suministrar el grupo de presión es de  $2,31 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ , o lo que es lo mismo que 8316 l/h con una potencia mínima de 74 W. Tras la búsqueda de diferentes modelos de grupos de presión, se opta electrobomba centrífuga monocelular horizontal de hierro fundido, con una potencia de 1,1 kW y un caudal de 10.000 l/h.

De forma complementaria, se va a dimensionar un tanque de presión con un coeficiente de seguridad de 1,10 a la salida del depósito de agua a partir de la siguiente fórmula:

$$V = \frac{Q \times T_m}{4x(1 - \frac{P_{\min}}{P_{\max}})} \times \text{Coef seguridad}$$

Donde:

Q = caudal (m<sup>3</sup> /s).

T<sub>m</sub> = tiempo de desconexión (s).

P<sub>min</sub> = presión mínima a la salida del grupo (m.c.a.).

P<sub>máx</sub> = presión máxima a la salida del grupo (m.c.a.).

$$V = \frac{2,31 \times 10^{-3} \text{ m}^3 / \text{s} \times 120}{4x(1 - \frac{10}{50})} \times 1,25 = 0,095 \text{ m}^3$$

El depósito de presión será de membrana y tendrá una capacidad de 95 litros.

## 2. Instalación de riego

La instalación de riego tiene como objetivo suministrar el caudal necesario a cada área de producción. Para ello, se dimensionarán las tuberías principales, así como los emisores, con garantías de suministrar las presiones de trabajo en dichos puntos.

En el vivero se diferencian dos subtipos de instalaciones de riego, que se corresponden con un carro de riego automático de microaspersión en los invernaderos y con riego por aspersión para las plantas alojadas en el exterior.

## **2.1. Marco de riego**

El marco de riego se entiende como la distancia entre aspersores en un mismo ramal de riego, solapado por el ramal aledaño.

Este parámetro se debe definir para el riego en el exterior en el que se diferencian a su vez dos marcos de riego que son 18 x 18 m para los enebros de dos savias y 12 x 12 m para plantas de una savia en fase de endurecimiento.

Con estos marcos se proporciona una buena cobertura del área de cultivo, permitiendo una distribución uniforme del agua. Además, estos marcos permiten trabajar con presiones de funcionamiento en el rango de 2 a 4 bares (20 a 40 m.c.a.), lo que ofrece flexibilidad en el diseño del sistema y la selección de equipos.

## **2.2. Aspersores**

A la hora de elegir los aspersores hay que tener en cuenta algún aspecto fundamental. El primero de ellos es que el aspersor emite una mayor lámina de agua en sus inmediaciones y una menor en los bordes del área mojada. Además, y de forma lógica, un aspersor circular aporta una lámina de agua circular, de modo que en superficies cuadradas como en el marco de riego habrá superficie que se quede sin regar. Por estas dos razones, se deben elegir aspersores cuyo diámetro ofrezca un cierto solape para compensar la menor lámina de agua regada en el borde del aspersor y asegurar que toda la superficie quede regada.

Los diámetros de nominales de los aspersores elegidos para suplir estos problemas son de 24 m para el marco de 18 x 18m y 16 m para el marco de 12 x 12m.

Por otro lado, los aspersores de los carros de riego tienen un diámetro de riego nominal de 0,4 m, y cada carro posee 14 aspersores divididos en dos tramos (ver Plano 13).

A modo resumen, en la tabla 9, se muestran las características técnicas de los aspersores.

Tabla 9. Características técnicas de los aspersores seleccionados. Fuente. Casas comerciales.

Aspersor	Destino	Alcance (m)	Caudal (l/h)	Caudal (l/s)	Presión de trabajo (bar)
ZZ-24	Marco 18x18	24	6.200	1,72	4
VYR-35	Marco 12x12	16	2.150	0,60	3,5
VR-4	Carro de riego	0,4	10.000 (14 uds)	2,7	3

Por otro lado, se necesitan conocer las características de las boquillas de los aspersores:

- ZZ-24: posee dos boquillas, una de largo alcance de 4,56 mm y otra de corto alcance de 2,38 mm cuyo ángulo de inclinación es variable. La lámina de agua que suministra es circular.
- VYR-35: posee dos boquillas de 4,40 mm y ángulos de inclinación de 26°. La lámina de agua que suministra es circular.
- VR-4: los aspersores que lleva instalado el carro de riego poseen una boquilla de 2,10 mm y la lámina de agua que suministra es circular.

### 2.3. Pluviometría

La pluviometría de los aspersores es de vital importancia para evitar encharcamientos superficiales y no sobrepasar la velocidad de infiltración del sustrato que es de 15 mm/h (Abad et al. 1996). El cálculo de la pluviometría para los diferentes casos se realiza con la siguiente fórmula:

$$P = \frac{Q}{S}$$

Donde:

- P = pluviometría en mm/h.
- Q = caudal del aspersor en l/h.
- S = superficie útil de riego.

- Pluviometría del aspersor para marco de 18x18:

$$P = \frac{6200}{452,38} = 13,70 \frac{mm}{h} < 15 mm/h$$

- Pluviometría del aspersor para marco de 12x12:

$$P = \frac{2150}{201,06} = 10,69 \frac{mm}{h} < 15 mm/h$$

- Pluviometría del carro de riego:

En el caso del carro de riego, por ser móvil, se calcula la pluviometría de diferente forma, ya en este tipo de riego influye el caudal del emisor con respecto a una superficie, que depende a su vez de la velocidad de avance del carro. La siguiente expresión recoge estos parámetros:

$$P = \frac{3600 \frac{s}{h} \times Q \left(\frac{l}{s}\right)}{AM \times L \text{ regada}}$$

Donde:

- Q: Caudal descargado por el ala en l/s
- L regada: longitud de riego en m
- AM: alcance de los emisores en m

$$P = \frac{3600 \frac{s}{h} \times Q \left(\frac{l}{s}\right)}{AM \times L \text{ regada}} = \frac{3600 \frac{s}{h} \times 2,77 \left(\frac{l}{s}\right)}{0,4 \times 120} = 202,5 mm/h$$

Este resultado de infiltración, se corresponde con toda el área regada, pero ahora se tiene que modular la velocidad del carro de riego. De acuerdo con el fabricante, la velocidad de riego puede establecerse entre 30 y 120 m/h. Para agilizar la labor de riego se fija una velocidad de 120m/h, de tal modo que:

$$P = \frac{202,5 mm/h}{120 m/h} = 1,68 \frac{mm}{m} < 15 mm$$

## 2.4. Duración del riego

El tiempo de riego se calcula dividiendo la dosis bruta entre la pluviometría del aspersor. Para dimensionar la instalación, se tendrá en cuenta la situación más desfavorable, que se corresponde con la mayor dosis aportada en un evento de riego. El valor de dicha dosis es de 25 mm (ver Anejo VI) y a continuación se muestran los diferentes tiempos de riego según el área:

- Duración de riego en el marco de 18x18m

$$TR = \frac{Db \text{ (mm)}}{\text{Pluviometría mm/h}} = \frac{25}{13,70} = 1,82 \text{ horas} = 110 \text{ min}$$

- Duración de riego en el marco de 12x12m

$$TR = \frac{Db \text{ (mm)}}{\text{Pluviometría mm/h}} = \frac{25}{10,69} = 2,33 \text{ horas} = 140 \text{ min}$$

- Duración de riego en el carro de riego.

$$TR = \frac{Db \text{ (l)}}{\text{Pluviometría l/h}} = \frac{25 \times 768}{10.000} = 1,92 \text{ horas} = 115 \text{ min}$$

## 2.5. Diseño hidráulico

Los pasos necesarios para dimensionar la instalación, son determinar el caudal en metros cúbicos por segundo en cada derivación y en la tubería principal, para posteriormente calcular la sección útil de la tubería y su equivalente en el mercado y comprobar que las pérdidas de carga no son superiores al 3% de la longitud de la tubería.

### **2.5.1. Caudales y tramos de riego**

En el vivero se proyectan tres áreas diferenciadas en función del riego, correspondientes a los invernaderos, a los enebros de dos savias y a las plantas de endurecimiento.

En función de la evapotranspiración de las plantas, se prevé que al menos dos de las tres áreas se rieguen simultáneamente. Por esta razón y para garantizar el buen funcionamiento de la instalación, se prevé que los tres invernaderos y el área de enebros de dos savias, que son las más extensas, se rieguen a la vez. De tal modo, que se proyecta un tramo común (tramo 1) para estas dos áreas.

La longitud de este tramo 1 es de 101,8 m y de él se derivaran los ramales porta aspersores o la tubería del carro de riego. La longitud de la tubería del carro de riego es de 120 m y la longitud de los ramales porta aspersores es de 45 m. El número de ramales porta aspersores es 4 y cada uno posee 5 aspersores separados 18 m.

Por otro lado, se proyecta un segundo tramo (tramo 2) que abastece a las plantas de una savia en periodo de endurecimiento. Desde el punto de vista del riego, estas plantas requieren un periodo más dilatado entre riegos cuyo fundamento es obtener una planta rústica con un cierto déficit hídrico simulando las condiciones reales del destino de la planta.

La longitud del tramo 2 es de 97,3 m y de él se derivaran los ramales porta aspersores cuya longitud es de 18 m. Se proyectan un total de 8 ramales con 2 aspersores cada uno separados 12 m.

Finalmente, se proyecta una tubería madre (tramo 0) que conecta el equipo de bombeo con los tramos 1 y 2. Esta tubería tiene una longitud de 20,3 m y un ángulo de inserción con el tramo 1 de 167° y 13° con el tramo 2.

Finalmente se calcula el caudal de cada tramo en metros cúbicos por segundo:

- Tramo 0: el caudal circulante será el mismo que en el ramal 1.
- Tramo 1: correspondiente a los invernaderos y a los enebros de dos savias.
  - Invernaderos

$$3 \text{ invernaderos} \times 2,7 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s} = 8,1 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s}$$

- Enebros de dos savias

Caudal por ramal porta aspersor (5 aspersores/ramal)

$$5 \times 1,72 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s} = 8,6 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s \times \text{ramal}}$$

Caudal total para enebros

$$4 \text{ ramales} \times 8,6 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s \times \text{ramal}} = 34,4 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s}$$

- Caudal total del tramo 1:

$$8,1 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s} + 34,4 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s} = 42,5 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s} \text{ caudal tramo 1}$$

- Tramo 2: correspondiente al área de endurecimiento de las plantas de una savia.
  - Caudal por ramal porta aspersor (2 aspersores/ramal)

$$2 \times 0,6 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s} = 1,2 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s \times \text{ramal}}$$

- Caudal total para enebros

$$8 \text{ ramales} \times 1,2 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s \times \text{ramal}} = 9,6 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s} \text{ caudal tramo 2}$$

El caudal de dimensionamiento de la bomba de impulsión se corresponde con el caudal del tramo 1.

El material de las tuberías de riego será polietileno (PE).

## 2.5.2. Dimensionamiento de las tuberías

De igual forma que en la instalación de fontanería, se hace uso de la ecuación de continuidad ilustrada anteriormente. En este caso, se fija una velocidad del fluido de 2 m/s. En las siguientes tablas (tabla 10 y 11) se calcula el diámetro de las tuberías y se comprueba la velocidad.

Tabla 10. Dimensionamiento de las tuberías de agua de riego. Fuente. Elaboración propia

Ramales	Material	Q diseño	V (m/s)	D int calc (mm)	Espesor tubería (mm)	D ext tubería (mm)	D int tubería (mm)	Validez
Tramo 1	PE	42,5	2	<b>164,5</b>	10,7	180,0	<b>169,3</b>	Válida
Tramo 2	PE	9,6	2	<b>78,2</b>	6,6	110,0	<b>103,4</b>	Válida
Invernadero	PE	8,1	2	<b>71,8</b>	6,6	110,0	<b>103,4</b>	Válida
Ramal enebros	PE	8,6	2	<b>74,0</b>	6,6	110,0	<b>103,4</b>	Válida
Ramal endurecimiento	PE	1,2	2	<b>27,6</b>	2,4	40,0	<b>37,6</b>	Válida

Tabla 11. Comprobación de la velocidad del agua en el interior de las tuberías.  
 Fuente. Elaboración propia.

Ramales	Material	D int tubería (mm)	Sección int (m <sup>2</sup> )	Q diseño	V real (m/s)	Validez
Tramo 1	PE	169,3	0,0225	42,5	1,89	Válida
Tramo 2	PE	103,4	0,0084	9,6	1,14	Válida
Invernadero	PE	103,4	0,0084	8,1	0,96	Válida
Ramal enebros	PE	103,4	0,0084	8,6	1,02	Válida
Ramal endurecimiento	PE	37,6	0,0011	1,2	1,08	Válida

### 2.5.3. Pérdidas de carga

El cálculo de las pérdidas de carga se ejecuta tal y como se explicó en el apartado de fontanería de este mismo anejo. En las sucesivas tablas (tablas 12, 13, 14, 15, 16 y 17) se muestran los cálculos.

*Tabla 12. Numero de Reynolds. Fuente. Elaboración propia.*

Ramales	V (m/s)	D (m)	$\sigma$ (m <sup>2</sup> /s)	Re
Tramo 1	1,89	0,17	0,000001176	271842,093
Tramo 2	1,14	0,10	0,000001176	100539,201
Invernadero	0,96	0,10	0,000001176	84829,9504
Ramal enebros	1,02	0,10	0,000001176	90066,3671
Ramal endurecimiento	1,08	0,04	0,000001176	34560,3502

*Tabla 13. Cálculo y verificación del parámetro k/D. Fuente. Elaboración propia.*

Ramales	Re	Re en rango	k (m)	D (m)	k/D	k/D en rango
Tramo 1	271842,093	Sí	0,00001	0,17	5,90667E-05	Válido
Tramo 2	100539,201	Sí	0,00001	0,1034	9,67118E-05	Válido
Invernadero	84829,9504	Sí	0,00001	0,1034	9,67118E-05	Válido
Ramal enebros	90066,3671	Sí	0,00001	0,1034	9,67118E-05	Válido
Ramal endurecimiento	34560,3502	Sí	0,00001	0,0376	0,000265957	Válido

*Tabla 14. Cálculo del factor de fricción. Fuente. Elaboración propia.*

Ramales	k/D	Re	$\lambda$
Tramo 1	5,9067E-05	271842,093	0,020
Tramo 2	9,6712E-05	100539,201	0,023
Invernadero	9,6712E-05	84829,9504	0,024
Ramal enebros	9,6712E-05	90066,3671	0,024
Ramal endurecimiento	0,00026596	34560,3502	0,031

Tabla 15. Cálculo de las pérdidas de carga por unidad de longitud. Fuente. Elaboración propia.

Ramales	$\lambda$	V (m/s)	D (m)	g (m/s <sup>2</sup> )	J (m/m)
Tramo 1	0,020	1,89	0,17	9,81	0,0215
Tramo 2	0,023	1,14	0,10	9,81	0,0151
Invernadero	0,024	0,96	0,10	9,81	0,0109
Ramal enebros	0,024	1,02	0,10	9,81	0,0122
Ramal endurecimiento	0,031	1,08	0,04	9,81	0,0493

Tabla 16. Cálculo final de las pérdidas de carga. Fuente. Elaboración propia.

Ramales	J (m/m)	L (m)	$\Delta H_c$ (m.c.a.)	$\Delta H_s$ (m.c.a.)	$\Delta H_t$ (m.c.a.)
Tramo 1	0,0215	101,8	2,19	0,44	2,63
Tramo 2	0,0151	97,3	1,47	0,29	1,76
Invernadero	0,0109	120	1,31	0,26	1,57
Ramal enebros	0,0122	45	0,55	0,11	0,66
Ramal endurecimiento	0,0493	18	0,89	0,18	1,07

Tabla 17. Comprobación de las pérdidas de carga. Fuente. Elaboración propia.

Ramales	L (m)	% de $\Delta H_t$ admisible	Máxima $\Delta H_t$ permitida (m.c.a.)	$\Delta H_t$ (m.c.a.)	Validez
Tramo 1	101,8	3	3,054	2,63	Válido
Tramo 2	97,3	3	2,92	1,76	Válido
Invernadero	120	3	3,6	1,57	Válido
Ramal enebros	45	3	1,35	0,66	Válido
Ramal endurecimiento	18	3	1,57	1,07	Válido

#### 2.5.4. Equipo de bombeo

El caudal de dimensionamiento empleado para determinar la potencia de la bomba se corresponde con el tramo 1 de riego que abarca a los invernaderos y al área de enebros de dos savias, cuyo valor es de 42,5 l/s.

Por otra parte, hay que tener en cuenta las pérdidas de carga de la tubería, que en este caso son de 2,63 m.c.a. A estas pérdidas de carga, hay que añadirle la diferencia de cota

más desfavorable entre la tubería y el equipo de bombeo, que según el SIGPAC es de 0,8% y en función de la longitud de la tubería, la altura manométrica que tiene que suministrar a moyores es de 1,1 m.c.a, haciendo un total de 3,73 m.c.a.

La temperatura del agua se considera de 15°C y por lo tanto su peso específico es de 0,9 kg/l.

Una vez calculada la altura manométrica que debe superar la bomba se calcula la potencia necesaria:

$$P = \gamma \times \frac{Q \times H}{75 \times \eta}$$

Donde:

- P: potencia de la bomba (cv).
- $\gamma$  = peso específico del fluido (kg/l).
- Q = caudal (l/s).
- H = altura manométrica (m.c.a.).
- $\eta$  = rendimiento de la bomba.

$$P = 0,9 \times \frac{42,5 \times 3,73}{75 \times 0,85} = 2,23 \text{ cv} = 1670 \text{ W}$$

El caudal necesario que debe suministrar el grupo de presión es de  $42,5 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ , o lo que es lo mismo que 153.000 l/h con una potencia mínima de 1670 W.

Tras la búsqueda de diferentes modelos de equipos de bombeo, 4 bombas centrífugas electrónicas con una potencia nominal total de 6,4 kW nominales, alimentación trifásica (400V/50Hz) y con un vaso de expansión de 1000 litros y un caudal de 170.000 l/h.

### **3. Saneamiento**

La red de saneamiento tiene como objetivo evacuar las aguas pluviales y las aguas residuales de la nave de producción. El cálculo y dimensionamiento de los canalones, bajantes y sección de las tuberías de evacuación de aguas residuales se ejecuta conforme al Documento Básico HS Salubridad, apartado 5 de “Evacuación de aguas” del Código Técnico de la Edificación.

El plano en donde se representa la instalación de saneamiento es el Plano 14.

#### **3.1. Descripción de la red de saneamiento**

La red de saneamiento que se va a dimensionar y calcular tendrá como objetivo evacuar las aguas pluviales y residuales hacia un lugar distinto de la red de saneamiento municipal, ya que el emplazamiento del proyecto se encuentra distante de dicha red. Las dimensiones de la nave son 50 m x 15 m.

La red de saneamiento de aguas pluviales está compuesta por canalones que conducen el agua hacia las bajantes que están conectadas a una arqueta de paso en su pie. Estas arquetas se conectan gracias a una tubería denominada colector lateral, para finalmente verter las aguas recogidas directamente al terreno.

Por otro lado, las aguas residuales se corresponden con los vestuarios que verterán en una fosa séptica de polietileno de alta densidad. Para que las aguas residuales lleguen a la fosa séptica se instalan tuberías de evacuación conectadas en algunos casos a botes sinfónicos y a arquetas de paso.

La pendiente de los canalones se fija en un 0,5% y del 1% para los colectores laterales, mientras que para los colectores de aguas residuales se establece una pendiente comprendida entre el 1% y el 2% según el tipo de colector.

El material de las conducciones de la red de saneamiento será de PVC-C (policloruro de vinilo clorado).

### 3.2. Volúmenes a evacuar

Los volúmenes a evacuar por la red de saneamiento dependen del emplazamiento del proyecto para las aguas pluviales y de los aseos u otros elementos para las aguas residuales. A continuación, se elabora una estimación de dichos volúmenes.

- De aguas pluviales: el DBHS-5 facilita un mapa en el que se representan una serie de isoyetas que clasifican al territorio nacional en regiones pluviométricas. El emplazamiento del proyecto se sitúa en Cantalejo (Segovia), que corresponde con la isoyeta 30 de la zona A y por lo tanto el volumen máximo a evacuar es de 90 mm/h.
- De las aguas residuales: según el Documento Básico de Salubridad el volumen a evacuar de aguas residuales se mide con las Unidades de Desagüe (UD)  $1 \text{ UD} = 0,47 \text{ dm}^3 / \text{s}$ , tal y como especifica el apéndice A de “Terminología”. De tal modo que el volumen total de evacuación se muestra en la tabla 18.

*Tabla 18. Volumen de evacuación de las aguas residuales. Fuente de datos DBHS-5. Elaboración propia.*

Tipo de aparato sanitario	Unidades	UD	Total UD	
Lavabo	4	1	4	
Sumidero sifónico	3	1	3	
Ducha	2	2	4	
Inodoro con fluxómetro	4	8	32	
UD:Unidad de desagüe		Total	43	20,21 l/s

Cabe destacar que existe un grifo en el parque de maquinaria que no dispondrá de red de evacuación de aguas residuales, ya que su uso estará destinado a limpiar la maquinaria fuera de la nave de producción y el agua residual será vertido directamente al terreno.

### 3.3. Cálculo y dimensionamiento de la red de saneamiento

#### 3.4. Saneamiento de aguas pluviales

Para el cálculo y dimensionamiento de la red de saneamiento de las aguas pluviales se calculan el número de sumideros, la sección del canalón, las bajantes y los colectores laterales en este orden.

##### 3.4.1. Número de sumideros

El número de sumideros depende de la superficie de la cubierta en proyección horizontal que es de 750 m<sup>2</sup> (50 x 15 m). Según la tabla 4.6 del DBHS “Número de sumideros en función de la superficie de cubierta” el número de sumideros será de 1 cada 150 m<sup>2</sup>, que se traduce en 5 sumideros en total. Como es un número impar se opta por poner 3 sumideros por ambos lados de la nave por ser una cubierta a dos aguas y la distancia entre sumideros es de 16,7 m, excepto el sumidero final que dista del anterior 16,7 m.

##### 3.4.2. Sección del canalón

El diámetro del canalón se determina a partir de la tabla 4.7 del DB “Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h”. Para obtener dicha sección debemos conocer previamente la superficie que debe evacuar cada canalón, la pendiente que queremos dar al canalón y aplicar un factor corrector cuando el régimen pluviométrico sea distinto de 100 mm/h.

El régimen pluviométrico de la zona es de 90 mm/h y por lo tanto se deberá aplicar un factor de corrección:

$$f = \frac{90}{100} = 0,9$$

En segundo lugar, calculamos la superficie que corresponde a cada canalón (tabla 19).

*Tabla 19. Cálculo de la superficie que evacua cada canalón. Fuente. Elaboración propia.*

Sup nave en proyección (m <sup>2</sup> )	Nº sumideros	Sup por sumidero (m <sup>2</sup> )	Sup por canalon (m <sup>2</sup> )	Factor corrector	Sup corregida (m <sup>2</sup> )
750	6	125,00	62,50	0,90	56,25

Por último, la pendiente del canalón será del 0,5% y con la superficie corregida que corresponde a cada canalón, ya podemos seleccionar su diámetro según la tabla 4.7 del DBHS-5, que será de 125 mm.

### 3.4.3. Cálculo de la bajante

Para el cálculo de las bajantes se emplea la superficie corregida a evacuar por el sumidero y la tabla 4.8 de la DBHS-5. La superficie de proyección de cubierta que corresponde a cada sumidero es de 125,00 m<sup>2</sup>, que se reduce a 112,5 m<sup>2</sup> tras aplicar la corrección del régimen pluviométrico correspondiente a la zona de estudio. Para esta superficie, el diámetro nominal de la bajante será de 75 mm, ya que la bajante de 63 mm se vería comprometida a partir de 113 m<sup>2</sup> (margen de seguridad).

Las bajantes desembocarán en una arqueta enterrada, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, de hormigón en masa "in situ" HM-35/P/20/X0.

### 3.4.4. Cálculo de los colectores laterales

Los colectores laterales son el elemento de unión entre las arquetas que se sitúan a pie de bajante. El cálculo de este elemento se lleva a cabo considerando la sección de la tubería llena en régimen permanente.

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente que será del 1% y de la superficie a la que sirve. Como en este caso la cubierta es a dos aguas, sirve a una superficie de la mitad de la proyección de la cubierta. Al igual que en los casos anteriores se corrige régimen pluviométrico correspondiente a la zona de estudio:

$$Sup (m^2) = 50 \times \frac{15}{2} \times 0,9 = 337,50 m^2$$

Para esta superficie a evacuar el diámetro de los colectores según la Tabla 4.9 del DBHS-5 es de 160 mm.

### 3.5. Saneamiento de aguas residuales

El primer paso para el dimensionamiento de la red de saneamiento de aguas residuales es contabilizar cada elemento que necesite una red de evacuación e identificar las Unidades de Desagüe (UD) de cada elemento así como su diámetro mínimo. En la tabla 9 de este documento, aparecen las UD de cada elemento, con un total de 43 UD y por otro lado, en la tabla 4.1 del DB, el diámetro mínimo nominal para el lavabo (32 mm), para el sumidero sifónico (40 mm), para las duchas (40 mm) y para los inodoros con fluxómetro (100).

Con las UD (43) y la tabla 4.3 se determina el diámetro de los ramales colectores que con un 2% de pendiente, es de 90 mm. Del mismo modo, se determina el diámetro de los colectores horizontales, pero ahora nos fijamos en la tabla 4.5 del DB que para un 2% de pendiente el diámetro de los colectores también será de 90 mm.

Estas conducciones se han calculado para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

Los colectores horizontales conectan las dos arquetas proyectadas hasta la fosa séptica. La conexión entre la fosa séptica y la última arqueta se denomina acometida y se calcula a continuación:

### 3.5.1. Dimensionamiento de la acometida

El caudal circulante en la red de saneamiento de aguas residuales está calculado en la tabla 18 de este documento, siendo de 20,21 l/s.

El siguiente paso es hallar el diámetro de la tubería a partir del ábaco para el cálculo hidráulico de tubos mediante la fórmula de Manning (figura 2)

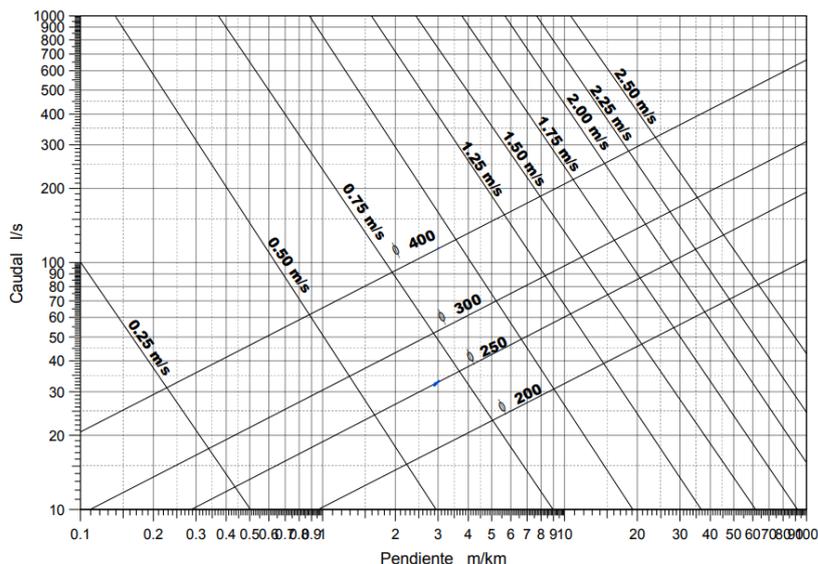


Figura 2. Ábaco para el cálculo hidráulico de tubos mediante la fórmula de Manning.

El diámetro resultante es de 250 mm. Ahora bien, como las tuberías de evacuación no trabajan en carga, se tiene que determinar la altura de la lámina de agua en la tubería y su velocidad. Esto se obtiene mediante la tabla de Thormann y Franke, en la que establece la relación entre lo que realmente evacúa la tubería y lo que es capaz de evacuar. Entonces:

La tubería de 250 mm evacua 20,21 l/s.

La tubería de 250 mm es capaz de evacuar 32 l/s para el 3 por mil de pendiente.

Luego  $Q'/Q = 20,21/32 = 0,6315$ .

Con esa relación buscamos las relaciones  $h/D$  y  $v'/v$ .

$h/D = 0,587 \rightarrow h/250 = 0,587$ .

luego  $h = 250 \times 0,587 = 146,75$  mm altura de la lámina de agua en la tubería. O sea 146,75 mm es lo que ocupa el agua al ser evacuada.

$v'/v = 1,05 \rightarrow v' = 1,05 \times 0,75 = 0,78$  m/s. Velocidad del agua al ser evacuada.

Finalmente se puede concluir que el diámetro de la acometida es de 250 mm, la altura del fluido en la tubería es de 146,75 mm y la velocidad es de 0,75 m/s obtenida del ábaco para la pendiente del 3 por mil y un caudal de 21 l/s.

## 4. Instalación eléctrica

La instalación eléctrica tiene como objetivo satisfacer la demanda energética de los dispositivos que se utilizan en el día a día para llevar producir planta forestal. A continuación se describe, dimensiona y calcula la instalación eléctrica que dispondrá el vivero conforme al REBT (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión) y sus ITC (Instrucciones Técnicas Complementarias), aprobadas por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.

La instalación eléctrica y el esquema unifilar se representan en el Plano 15 y Plano 16 respectivamente.

### 4.1. Descripción de la instalación eléctrica

La instalación eléctrica del vivero se compone de una serie de elementos que se describen a continuación:

- Fuente de alimentación: en este caso la fuente principal de alimentación es la red de distribución eléctrica. La instalación fotovoltaica pasa a un segundo plano ya que tiene el objetivo de reducir el consumo de la red eléctrica.
- Interruptores y protecciones: los interruptores de circuito y los fusibles se utilizan para proteger la instalación eléctrica de sobrecargas y cortocircuitos, cortando la corriente cuando se detectan condiciones peligrosas.

- Cableado: los cables eléctricos transportan la electricidad desde la fuente de alimentación a los puntos de uso. Deben ser del tamaño y tipo adecuado para soportar la carga eléctrica sin sobrecalentarse.
- Tomas de corriente y enchufes: estos puntos de conexión permiten conectar dispositivos eléctricos a la instalación. Deben estar ubicados estratégicamente para facilitar el acceso y la comodidad.
- Luminarias: las luminarias son los dispositivos que proporcionan iluminación en un espacio. Pueden ser lámparas, focos, apliques, entre otros.
- Toma a tierra: la toma a tierra es un sistema de seguridad que garantiza que cualquier corriente no deseada se desvíe de manera segura a la tierra, protegiendo a las personas y equipos de descargas eléctricas.
- Cuadro eléctrico: es el punto central desde el cual se ramifican los circuitos eléctricos hacia diferentes áreas del vivero. Una instalación eléctrica bien diseñada y mantenida es fundamental para garantizar la seguridad y el funcionamiento eficiente de cualquier edificio o equipo que requiera energía eléctrica.

La instalación eléctrica se proyecta para una tensión de servicio trifásica de 400/230 V, con tres fases y una frecuencia de 50 Hz.

Los circuitos que forman parte de la instalación se agrupan en 3 cuadros eléctricos. El primero de ellos corresponde con el Cuadro General de Mando y Protección (CGMP) situado en el borde de la parcela cuyo objetivo es proteger a la instalación eléctrica de sobretensiones en la red pública. El segundo, es el cuadro principal (CP) que se encuentra en la oficina y contiene los circuitos de iluminación y tomas de corriente de la oficina, vestuarios y sala de germinación. Por otra parte, se proyecta el cuadro secundario 1 (CS1) que se sitúa en el interior de nave de producción y contiene los circuitos de las máquinas de sustratos y del equipo de bombeo de agua.

A continuación en la tabla 20 se muestran los circuitos que organiza cada cuadro.

Tabla 20. Agrupación de los distintos circuitos según el cuadro eléctrico de origen.

Fuente. Elaboración propia.

Cuadros	Circuitos	Descripción
Cuadro principal	CP C1	Iluminación exterior
	CP C2	Iluminación oficina
	CP C3	Iluminación vestuarios
	CP C4	Iluminación sala de herramientas y sala de germinación
	CP C5	Iluminación nave de producción
	CP C6	Iluminación sala de riego y fertirriego
	CP C7	Cámaras de germinación
	CP C8	Tomas de corriente oficina, herramientas y sala germinación
	CP C9	Tomas de corriente vestuarios
	CP C10	Caldera de A.C.S
	CP C11	Conexión fotovoltaica
	CP C12	Conexión con CS1
Cuadro secundario 1	CS1 C1	Motor carro riego 1
	CS1 C2	Motor carro riego 2
	CS1 C3	Motor carro riego 3
	CS1 C4	Hidrolavadora
	CS1 C5	Mezclador de sustratos
	CS1 C6	Llenado de bandejas
	CS1 C7	Máquina semillera
	CS1 C8	Motor fertirrigación
	CS1 C9	Grupo de presión
	CS1 C10	Motor de riego
	CS1 C11	Bomba de impulsión del pozo

## 4.2. Necesidades de potencia

Las necesidades eléctricas de cada circuito se calculan como el sumatorio de la potencia de cada elemento que forma parte de un circuito. En los circuitos de iluminación, se debe calcular previamente el número de iluminarias necesarias, mientras que en el resto de circuitos basta con contabilizar el número de aparatos con su respectiva potencia.

#### 4.2.1. Número de Iluminarias

Para el cálculo de la instalación de alumbrado interior, se emplea el método de los lúmenes que considera aspectos relacionados con las dimensiones del local y los requerimientos de iluminación para las distintas actividades.

Se diferencian tres tipos de iluminación según la clasificación de las tareas visuales establecidas por la norma DIN 5035. El primero de ellos corresponde con la iluminación para la nave principal, con unos requerimientos de 30 lux. El segundo tipo corresponde con la iluminación para los vestuarios, la sala de herramientas, la sala de germinación y la sala de riegos con unos requerimientos de 120 lux. El tercer tipo de iluminación es el de la oficina, con unas necesidades de 500 lux.

Otros aspectos a tener en cuenta es la altura de suspensión de las luminarias medida desde el plano de trabajo que se establece en 0,85 m y la superficie a iluminar, siendo de 675 m<sup>2</sup> (45 x15) para la nave principal, 35 m<sup>2</sup> (10x3,5) para el vestuario, 37,5 m<sup>2</sup> (7,5x5) para el almacén de herramientas, 20 m<sup>2</sup> (4x5) para la sala de germinación, 48 m<sup>2</sup> para la sala de riegos (8x6) y 17,5 m<sup>2</sup> (5x3,5) para la oficina.

Con estos datos se calcula el índice del local (k) a partir de la siguiente fórmula:

$$k = \frac{a \times b}{h \times (a + b)}$$

Siendo a y b las dimensiones del alojamiento y h la altura de las luminarias con respecto al suelo. El índice k es un número comprendido entre 1 y 10.

- Índice del local para la nave principal.

$$k = \frac{45 \times 15}{4,5 \times (45 + 15)} = 2,5$$

- Índice del local para los vestuarios.

$$k = \frac{10 \times 3,5}{2 \times (10 + 3,5)} = 1,29$$

- Índice del local para el cuarto de herramientas.

$$k = \frac{7,5 \times 5}{2 \times (7,5 + 5)} = 1,5$$

- Índice del local para la sala de germinación.

$$k = \frac{5 \times 4}{2 \times (5 + 4)} = 1,1$$

- Índice del local para la sala de riegos.

$$k = \frac{8 \times 6}{2 \times (8 + 6)} = 1,71$$

- Índice del local para la oficina.

$$k = \frac{5 \times 3,5}{3 \times (5 + 3,5)} = 0,68$$

Una vez determinado el índice del local se debe establecer el coeficiente de reflexión de techo, paredes y suelo en base a la tabla 21.

*Tabla 21. Coeficientes de reflexión según el tipo de superficie. Fuente. Método de los lúmenes.*

	Color	Factor de reflexión ( )
Techo	Blanco o muy claro	0,7
	claro	0,5
	medio	0,3
Paredes	claro	0,5
	medio	0,3
	oscuro	0,1
Suelo	claro	0,3
	oscuro	0,1

Para los cálculos se consideran techo de color blanco (0,7), paredes de color claro (0,5) y suelo de color claro (0,3).

El siguiente paso es determinar el factor o coeficiente de utilización (CU) que representa la relación entre el flujo luminoso que se proyecta en el plano de trabajo y el flujo luminoso suministrado por la luminaria. Este coeficiente se determina teniendo en cuenta los factores de reflexión del techo y las paredes, el índice del local y los valores que se muestran en la tabla 22.

Tabla 22. Ejemplo del cálculo del factor de utilización. Fuente. Método de los lúmenes.

Tipo de aparato de alumbrado	Índice del local k	Factor de utilización (γ)								
		Factor de reflexión del techo								
		0.7			0.5			0.3		
		Factor de reflexión de las paredes								
		0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1
	1	.28	.22	.16	.25	.22	.16	.26	.22	.16
	1.2	.31	.27	.20	.30	.27	.20	.30	.27	.20
	1.5	.39	.33	.26	.36	.33	.26	.36	.33	.26
	2	.45	.40	.35	.44	.40	.35	.44	.40	.35
	2.5	.52	.46	.41	.49	.46	.41	.49	.46	.41
	3	.54	.50	.45	.53	.50	.45	.53	.50	.45
	4	.54	.56	.52	.59	.56	.52	.59	.56	.52
	5	.63	.60	.56	.63	.60	.56	.62	.60	.56
	6	.68	.63	.60	.66	.63	.60	.65	.63	.60
	8	.71	.67	.64	.69	.67	.64	.68	.67	.64
	10	.72	.70	.67	.71	.70	.67	.71	.70	.67

De tal modo que el factor de utilización para las diferentes dependencias, se calcula con una interpolación lineal, cuyos resultados son los siguientes:

- Factor de utilización para la nave principal: 0,54.
- Factor de utilización para los vestuarios: 0,17.
- Factor de utilización para el cuarto de herramientas: 0,22.
- Factor de utilización para la sala de germinación: 0,22.
- Factor de utilización para la sala de riegos: 0,22.
- Factor de utilización para la oficina: 0,14

Otro parámetro que interviene en el cálculo, es el factor de mantenimiento o conservación (fm) que para locales “sucios” como es el caso de la nave de producción, el factor adquiere un valor de 0,6, mientras que para el resto de estancias el valor es de 0,8.

Ahora pasamos al cálculo del flujo luminoso total necesario para ello aplicaremos la fórmula:

$$N = \frac{E \times a \times b}{N_i \times \Phi \times F_u \times F}$$

Donde:

N: número de luminarias.

E: iluminación media (lux).

a: anchura de la nave (m).

b: largo de la nave (m).

Ni: número de lámparas por luminaria.

$\Phi$ : flujo de la lámpara (lúmenes).

Fu: factor de utilización.

Fm: factor de mantenimiento.

Se ha seleccionado una campana LED para industria de una lámpara por luminaria, no regulable, de 278 mm de diámetro de 12900 lúmenes para la nave principal y luminarias LED lineales de 3 lámparas por luminaria de techo para las estancias con falso techo de 2558 lúmenes.

- Número de iluminarias para la nave principal

$$N = \frac{30 \times 15 \times 45}{1 \times 12900 \times 0,54 \times 0,6} = 5$$

- Número de iluminarias para los vestuarios:

$$N = \frac{30 \times 15 \times 3,5}{3 \times 2558 \times 0,17 \times 0,6} = 3$$

- Número de iluminarias para el cuarto de herramientas:

$$N = \frac{30 \times 7,5 \times 5}{3 \times 2558 \times 0,22 \times 0,6} = 1$$

- Número de iluminarias para la sala de germinación:

$$N = \frac{120 \times 5 \times 4}{3 \times 2558 \times 0,22 \times 0,6} = 2$$

- Número de iluminarias para la sala de riegos:

$$N = \frac{30 \times 8 \times 6}{3 \times 2558 \times 0,34 \times 0,8} = 2$$

- Número de iluminarias para la oficina:

$$N = \frac{500 \times 3,5 \times 5}{3 \times 2558 \times 0,14 \times 0,8} = 6$$

La distribución de la luminaria queda reflejada en el plano de instalación eléctrica.

#### 4.2.2. Potencia de los circuitos

El dimensionamiento de los cables que forman parte de los diferentes circuitos depende de la potencia de cada circuito. Para abaratar costes de material se tiene en cuenta la simultaneidad de uso de los elementos del mismo circuito, el número de elementos del circuito, y las correcciones aplicables según el tipo de receptores con los que cuenta el circuito.

Las fórmulas que permiten obtener la potencia de diseño del circuito son las siguientes:

- Fórmula convencional para todo tipo de receptores excepto motores:

$$P = PP \times F.U. \times n \times F.S.$$

Siendo:

P = potencia de diseño del circuito (W).

PP = potencia prevista (W).

F.U. = factor de utilización.

n = número de puntos.

F.S. = factor de simultaneidad.

- Fórmula para motores: en este caso se hace una corrección para la fase de arranque de los motores que demandan una gran cantidad de potencia, incrementándose un 25%.

$$P = PP \times F.U. \times fM + PP \times F.U. \times (n - 1) \times F.S$$

Siendo:

P = potencia de diseño del circuito (W).

PP = potencia prevista (W).

F.U. = factor de utilización.

fM = factor de corrección de motores (1,25).

n = número de puntos.

F.S. = factor de simultaneidad.

Finalmente, en las siguientes tablas (tabla 23 y 24) se muestra la potencia de cada circuito.

Tabla 23. Potencia de diseño de los circuitos del cuadro principal. Fuente. Elaboración propia.

Circuito	PP (W)	F.U.	Pr (W)	n	F.S.	Pe (W)	fm	P (W)
CP C1	10	0,4	4	4	0,5	8	-	<b>8</b>
CP C2	26	0,4	10,4	6	0,5	31,2	-	<b>31,2</b>
CP C3	26	0,4	10,4	3	0,5	15,6	-	<b>15,6</b>
CP C4	26	0,4	10,4	3	0,5	15,6	-	<b>15,6</b>
CP C5	100	0,4	40	5	0,5	100	-	<b>100</b>
CP C6	26	0,4	10,4	2	0,5	10,4	-	<b>10,4</b>
CP C7	500	0,7	350	4	0,7	980	1,25	<b>1487,5</b>
CP C8	500	0,5	250	8	0,5	1000	-	<b>1000</b>
CP C9	500	0,3	150	6	0,8	720	-	<b>720</b>
CP C10	2000	0,3	600	1	0,8	480	1,25	<b>750,0</b>
CP C11	3714	0,75	2785,5	1	0,8	2228,4	-	<b>2228,4</b>
CP C12	11942,5	0,9	10748,25	1	1	10748,25	1,25	<b>13435,3</b>

Tabla 24. Potencia de diseño de los circuitos del cuadro secundario. Fuente. Elaboración propia.

Circuito	PP (W)	F.U.	Pr (W)	n	F.S.	Pe (W)	fm	P (W)
CS1 C1	500	0,4	200	1	0,5	100	-	<b>100</b>
CS1 C2	500	0,4	200	1	0,5	100	-	<b>100</b>
CS1 C3	500	0,4	200	1	0,5	100	-	<b>100</b>
CS1 C4	1100	0,35	385	1	0,5	192,5	-	<b>192,5</b>
CS1 C5	3000	0,4	1200	1	0,5	600	1,25	<b>1500,0</b>
CS1 C6	1600	0,4	640	1	0,5	320	1,25	<b>800,0</b>
CS1 C7	500	0,6	300	1	0,7	210	1,25	<b>375,0</b>
CS1 C8	1100	0,5	550	1	0,5	275	1,25	<b>687,5</b>
CS1 C9	750	0,7	525	1	0,8	420	1,25	<b>656,3</b>
CS1 C10	6400	0,8	5120	1	0,8	4096	1,25	<b>6400,0</b>
CS1 C11	1100	0,75	825	1	0,8	660	1,25	<b>1031,3</b>

Si sumamos las potencias de todos los circuitos, el resultado final es de 19.802 W. La potencia a contratar será dicha potencia multiplicada por la media aritmética del factor de simultaneidad de todos los circuitos que es de 0,65 y por lo tanto la potencia necesaria es de 12.871 W, de modo que se contratarán 15.000W.

### 4.3. Intensidad de corriente

Conocida la potencia de cada circuito el siguiente paso es determinar la intensidad de corriente de cada uno de ellos. Para el cálculo se diferencian dos tipos de circuitos que son los circuitos monofásicos y los circuitos trifásicos y su intensidad de corriente se calcula de diferente forma:

Para circuitos monofásicos:

$$I = \frac{P}{U' * \cos(\varphi)}$$

Donde:

I: intensidad (A).

P: potencia (W).

U: tensión (V).

Cos ( $\phi$ ): factor de potencia.

Para circuitos trifásicos:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * U * \cos(\phi)}$$

Donde:

I: intensidad (A).

P: potencia (W).

U: tensión (V).

Cos ( $\phi$ ): factor de potencia.

El factor de potencia Cos ( $\phi$ ) se calcula dividiendo la potencia activa y la potencia aparente de cada circuito, que se fundamenta en el triángulo de potencias de la corriente alterna. No obstante se aceptan unos valores del factor de potencia de 0,85 para motores, 1 para las lámparas de descarga y 0,9 para las resistencias. A continuación, se muestra en la tabla 25 y en la tabla 26 el tipo de circuito y su intensidad.

*Tabla 25. Intensidad de los circuitos del cuadro principal. Fuente. Elaboración propia.*

Circuito	Descripción	Tipo	P (W)	U (V)	cos ( $\phi$ )	I real (A)
CP C1	Iluminación exterior	Monofásica	8	230	1	<b>0,03</b>
CP C2	Iluminación oficina	Trifásica	31,2	400	0,9	<b>0,05</b>
CP C3	Iluminación vestuarios	Monofásica	15,6	230	1	<b>0,07</b>
CP C4	Iluminación sala de herramientas y sala de germinación	Monofásica	15,6	230	1	<b>0,07</b>
CP C5	Iluminación nave de producción	Monofásica	100	230	1	<b>0,43</b>
CP C6	Iluminación sala de riego y fertirriego	Monofásica	10,4	230	1	<b>0,05</b>
CP C7	Cámaras de germinación	Monofásica	1487,5	230	1	<b>6,47</b>
CP C8	Tomas de corriente oficina, herramientas y sala germinación	Monofásica	1000	230	1	<b>4,35</b>
CP C9	Tomas de corriente vestuarios	Monofásica	720	230	1	<b>3,13</b>
CP C10	Caldera de A.C.S	Trifásica	750	400	0,9	<b>1,20</b>
CP C11	Conexión fotovoltaica	Trifásica	2228,4	400	0,9	<b>3,57</b>
CP C12	Conexión con CS1	Trifásica	13435,3125	400	0,85	<b>22,81</b>

Tabla 26. Intensidad de los circuitos del cuadro secundario. Fuente. Elaboración propia.

Circuito	Descripción	Tipo	P (W)	U (V)	cos (φ)	I real (A)
CS1 C1	Motor carro riego 1	Trifásica	100	400	0,85	<b>0,29</b>
CS1 C2	Motor carro riego 2	Trifásica	100	400	0,85	<b>0,29</b>
CS1 C3	Motor carro riego 3	Trifásica	100	400	0,85	<b>0,29</b>
CS1 C4	Hidrolavadora	Trifásica	192,5	400	0,85	<b>0,57</b>
CS1 C5	Mezclador de sustratos	Trifásica	1500	400	0,85	<b>4,41</b>
CS1 C6	Llenado de bandejas	Trifásica	800	400	0,85	<b>2,35</b>
CS1 C7	Máquina semillera	Trifásica	375	400	0,85	<b>1,10</b>
CS1 C8	Motor fertirrigación	Trifásica	687,5	400	0,85	<b>2,02</b>
CS1 C9	Grupo de presión	Trifásica	656,25	400	0,85	<b>1,93</b>
CS1 C10	Motor de riego	Trifásica	6400	400	0,85	<b>18,82</b>
CS1 C11	Bomba de impulsión del pozo	Trifásica	1031,25	400	0,85	<b>3,03</b>

#### 4.4. Cálculo y dimensionamiento de la instalación eléctrica

Una vez determinada la organización de los circuitos en los diferentes cuadros, la potencia de diseño y la intensidad real de cada circuito, se puede calcular la sección de los cables a partir de las tablas del REBT y las siguientes fórmulas:

- Cálculo de la intensidad de diseño:

$$I_{\text{diseño}} = \frac{I_{\text{real}}}{\text{Coef. corrección}}$$

- Caída de tensión para corriente alterna monofásica y continua:

$$e = \frac{2 * L * P}{\gamma * s * U'}$$

Donde:

e: caída de tensión (V).

L: longitud (m).

P: potencia (W).

γ: conductividad.

s: sección nominal (mm<sup>2</sup>).

U': tensión de fase (V).

- Caída de tensión para corriente alterna trifásica:

$$e = \frac{L * P}{\gamma * s * U}$$

Siendo:

E: caída de tensión (V).

L: longitud (m).

P: potencia (W).

$\gamma$ : conductividad.

s: sección nominal (mm<sup>2</sup>).

U: tensión de fase (V).

Dicho esto, se procede a calcular la sección de los diferentes cables que forman la instalación eléctrica.

#### 4.4.1. Acometida

La acometida es la parte de la red de distribución perteneciente a la red pública que alimenta la caja general de protección de la cual, se derivan las instalaciones de enlace encargadas de alimentar las instalaciones interiores. Esta unión está formada por cables de aluminio unipolares y con aislamiento XLPE, con una longitud de 170 m y tensión de 400V. Además, los cables de la acometida descansan en el interior de unos tubos de color rojo de 160 mm de diámetro. Los cálculos para su dimensionamiento son:

- Intensidad real:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * U * \cos(\varphi)}$$
$$I = \frac{15.000 \text{ W}}{\sqrt{3} * 400 * 0,92} = 23,53 \text{ A}$$

- Intensidad de diseño:

$$I_{\text{diseño}} = \frac{I_{\text{real}}}{FC1 * FC2 * FC3 * FC4}$$

Donde:

FC1: factor de corrección para temperatura del terreno distinta a 25°C (T<sup>a</sup> 30°C).

FC2: factor de corrección para resistividad térmica del terreno distinta de 1 K.m/W (resistividad 1,10).

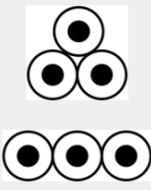
FC3: factor de corrección por agrupación de cables (1 cable).

FC4: factor de corrección para la profundidad de instalación (1,2 m).

$$I_{\text{diseño}} = \frac{23,53 A}{0,96 * 0,97 * 0,7 * 0,95} = 38 A$$

- Sección del cable: tomando como referencia las tablas de las conducciones enterradas de aluminio del REBT (tabla 27) y las características de aislamiento y agrupación de los cables, la sección nominal de la acometida es 16 mm<sup>2</sup>.

Tabla 27. Intensidad máxima admisible, en amperios, para cables con conductores de aluminio en instalación enterrada (servicio permanente). Fuente. REBT.

Sección nominal mm <sup>2</sup>	Terna de cables unipolares (1) (2)			1 cable tripolar o tetrapolar (3)		
						
	Tipo de aislamiento					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
16	97	94	86	90	86	76
25	125	120	110	115	110	98
35	150	145	130	140	135	120
50	180	175	155	165	160	140
70	220	215	190	205	220	170
95	260	255	225	240	235	210
120	295	290	260	275	270	235
150	330	325	290	310	305	265
185	375	365	325	350	345	300
240	430	420	380	405	395	350
300	485	475	430	460	445	395
400	550	540	480	520	500	445
500	615	605	525	-	-	-
630	690	680	600	-	-	-

- Caída de tensión:

$$e = \frac{L * P}{\gamma * s * U}$$
$$e = \frac{170 * 15.000}{27,3 * 16 * 400} = 14,59 V$$

Caída de tensión en porcentaje:

$$\%e = \frac{e}{U} \rightarrow \%e = \frac{14,59}{400} * 100 = 3,64\%$$

Como conclusión, la acometida está formada por tres cables de aluminio de 170 m de longitud y 16 mm<sup>2</sup>, siendo la caída de tensión de un 3,64% que se considera aceptable.

El tipo de cable seleccionado es el **RV 0,6/1KW 3 x 16/ 8 mm<sup>2</sup> Al**, que irá enterrado en un tubo de sección mínima de 160 mm según lo establecido en el REBT.

#### 4.4.2. Instalación de enlace

La instalación de enlace une la red de distribución con las instalaciones interiores o receptoras, es decir, la parte de la instalación comprendida entre la acometida y los dispositivos generales de mando y protección.

Los componentes que forman parte de la instalación de enlace son la Caja General de Protección (CGP) que se sitúa en el borde de la parcela y que contiene los elementos de protección de la línea general de alimentación. Los elementos de protección son fusibles de intensidad máxima de 250 A.

Otro componente de la instalación de enlace es la Línea General de Alimentación (LGA) que enlaza con la CGP y los contadores. Esta línea será enterrada en tubos, de 60 metros de longitud y los cables serán tetrapolares de aluminio con aislante XLPE. Los cálculos para su dimensionamiento son:

- Intensidad real:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * U * \cos(\varphi)}$$
$$I = \frac{15.000 \text{ W}}{\sqrt{3} * 400 * 0,92} = 25,53 \text{ A}$$

- Intensidad de diseño:

$$I \text{ diseño} = \frac{I \text{ real}}{FC1 * FC2 * FC3 * FC4}$$

Donde:

FC1: factor de corrección para temperatura del terreno distinta a 25°C (Tª 30°C).

FC2: factor de corrección para resistividad térmica del terreno distinta de 1 K.m/W.

(resistividad 1,10).

FC3: factor de corrección por agrupación de cables (4 cables).

FC4: factor de corrección para la profundidad de instalación (0,8 m).

$$I \text{ diseño} = \frac{25,53 \text{ A}}{0,96 * 0,97 * 0,7 * 0,99} = 39,56 \text{ A}$$

- Sección del cable: tomando como referencia las tablas de las conducciones enterradas de aluminio del REBT y las características de aislamiento y agrupación de los cables, la sección nominal de la acometida es 16 mm<sup>2</sup>.
- Caída de tensión:

$$e = \frac{L * P}{\gamma * s * U}$$
$$e = \frac{20 * 15.000}{27,3 * 16 * 400} = 1,71 \text{ V}$$

Caída de tensión en porcentaje:

$$\%e = \frac{e}{U} \rightarrow \%e = \frac{1,71}{400} * 100 = 0,43 \%$$

Como conclusión, la LGA está formada por tres cables de aluminio de 60 m de longitud y 16 mm<sup>2</sup>, siendo la caída de tensión de un 0,43 % que se considera aceptable.

El tipo de cable seleccionado es el **RV 0,6/1KW 3 x 16/ 8 mm<sup>2</sup> Al**, que irá enterrado en un tubo de sección mínima de 140 mm según lo establecido en el REBT.

#### 4.4.3. Dimensionamiento de la instalación interior

Los conductores de la instalación interior son de material cobre, de modo que se dimensionarán los cables de la misma forma que en los casos anteriores, pero empleando la tabla de las intensidades máximas admisibles para cables con conductores de cobre (tabla 28).

Tabla 28. Intensidades admisibles (A) al aire 40 °C. N.º de conductores con carga y naturaleza del aislamiento. Fuente. REBT.

A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes	3x	2x	3x	2x	3x	2x					
			PVC	PVC	XLPE o EPR	XLPE o EPR	XLPE o EPR	XLPE o EPR					
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x	2x	3x	2x	3x	2x					
			PVC	PVC	XLPE o EPR	XLPE o EPR	XLPE o EPR	XLPE o EPR					
B		Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra			3x	2x			3x	2x			
					PVC	PVC			XLPE o EPR	XLPE o EPR			
B2		Cables multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra		3x	2x		3x	2x					
				PVC	PVC		XLPE o EPR	XLPE o EPR					
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared*				3x	2x		3x	2x			
						PVC	PVC		XLPE o EPR	XLPE o EPR			
E		Cables multiconductores al aire libre* Distancia a la pared no inferior a 0,3D <sup>2</sup>					3x	2x		3x	2x		
							PVC	PVC	XLPE o EPR	XLPE o EPR			
F		Cables unipolares en contacto mutuo* Distancia a la pared no inferior a 1D <sup>2</sup>						3x		3x	XLPE o EPR <sup>1)</sup>		
								PVC		XLPE o EPR <sup>1)</sup>			
G		Cables unipolares separados mínimo D <sup>2</sup>								3x	3x	XLPE o EPR	
										PVC <sup>1)</sup>	XLPE o EPR		
		mm <sup>2</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cobre		1,5	11	11,3	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-
		2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-
		4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
		6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-
		10	34	37	40	44	50	52	-	59	68	76	-
		16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-
		25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
		35		77	86	95	104	110	119	131	144	154	206
		50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
		70				149	160	171	188	202	224	244	321
		95				189	194	207	230	245	271	296	391
		120				208	225	240	267	284	314	348	455
		150				256	269	278	310	338	363	404	525
		185				268	297	317	354	386	415	464	601
		240				315	350	374	419	455	490	552	711
	300				360	404	423	484	524	565	640	821	

En la presente instalación interior se opta por colocar los cables tripolares directamente sobre la pared (tipo C) con un aislamiento de XLPE debido a que este aislamiento presenta una baja pérdida dieléctrica y resistencia a la humedad y corrosión con respecto al aislamiento de PVC.

Los factores de corrección (FC) para el cálculo de la intensidad de diseño son el FC1 que realiza la corrección por temperatura de la intensidad máxima admisible, considerando una temperatura ambiente de 40°C y el FC2 que corrige la intensidad por el agrupamiento de varios conductores, que en este caso son 3 conductores.

Las caídas de tensión no deben ser superiores al 3% para iluminarias y 5% para el resto de usos, de tal modo que en el caso de que la caída de tensión sea superior se selecciona una sección de cable más grande.

A continuación, en las tablas (29 y 30) se muestran las secciones de los cables.

*Tabla 29. Dimensionamiento de los cables de los circuitos del cuadro principal.*

*Fuente. Elaboración propia.*

Circuito	Descripción	Tipo	P (W)	I real (A)	FC1	FC2	I diseño (A)	sección (mm <sup>2</sup> )	Longitud (m)	e (V)	e%
CP C1	Iluminación exterior	Monofásica	8	0,03	1	0,8	0,04	1,5	18	0,02	0,01
CP C2	Iluminación oficina	Monofásica	31,2	0,05	1	0,8	0,06	1,5	10	0,04	0,02
CP C3	Iluminación vestuarios	Monofásica	15,6	0,07	1	0,8	0,08	1,5	20	0,04	0,02
CP C4	Iluminación sala de herramientas y sala de germinación	Monofásica	15,6	0,07	1	0,8	0,08	1,5	11	0,02	0,01
CP C5	Iluminación nave de producción	Monofásica	100	0,43	1	0,8	0,54	1,5	52,5	0,69	0,30
CP C6	Iluminación sala de riego y fertirriego	Monofásica	10,4	0,05	1	0,8	0,06	1,5	55	0,08	0,03
CP C7	Cámaras de germinación	Trifásica	1487,5	6,47	1	0,8	8,08	1,5	17	1,92	0,48
CP C8	Tomas de corriente oficina, herramientas y sala germinación	Trifásica	1000	4,35	1	0,8	5,43	1,5	15	1,14	0,28
CP C9	Tomas de corriente vestuarios	Trifásica	720	3,13	1	0,8	3,91	1,5	20	1,09	0,27
CP C10	Caldera de A.C.S	Trifásica	750	1,20	1	0,8	1,50	1,5	12	0,68	0,17
CP C11	Conexión fotovoltaica	Trifásica	2228,4	3,57	1	0,8	4,47	1,5	4	0,68	0,17
CP C12	Conexión con CS1	Trifásica	13435,31	22,81	1	0,8	28,52	4	40	15,27	3,82

Tabla 30. Dimensionamiento de los cables de los circuitos del cuadro secundario 1.

Fuente. Elaboración propia.

Circuito	Descripción	Tipo	P (W)	I real (A)	FC1	FC2	I diseño (A)	sección (mm <sup>2</sup> )	Longitud (m)	e (V)	e%
CS1 C1	Motor carro riego 1	Trifásica	100	0,29	1	0,8	0,37	1,5	102,3	0,8	0,2
CS1 C2	Motor carro riego 2	Trifásica	100	0,29	1	0,8	0,37	1,5	92,7	0,7	0,2
CS1 C3	Motor carro riego 3	Trifásica	100	0,29	1	0,8	0,37	1,5	83,1	0,6	0,2
CS1 C4	Hidrolavadora	Trifásica	192,5	0,57	1	0,8	0,71	1,5	30	0,4	0,1
CS1 C5	Mezclador de sustratos	Trifásica	1500	4,41	1	0,8	5,51	1,5	40	4,5	1,1
CS1 C6	Llenado de bandejas	Trifásica	800	2,35	1	0,8	2,94	1,5	35	2,1	0,5
CS1 C7	Máquina semillera	Trifásica	375	1,10	1	0,8	1,38	1,5	30	0,9	0,2
CS1 C8	Motor fertirrigación	Trifásica	687,5	2,02	1	0,8	2,53	1,5	57	3,0	0,7
CS1 C9	Grupo de presión	Trifásica	656,25	1,93	1	0,8	2,41	1,5	57	2,8	0,7
CS1 C10	Motor de riego	Trifásica	6400	18,82	1	0,8	23,53	4	57	10,4	2,6
CS1 C11	Bomba de impulsión del pozo	Trifásica	1031,25	3,03	1	0,8	3,79	1,5	73	5,7	1,4

Cabe destacar que el circuito CS1 C1, CS1 C2 y CS2 C3 correspondientes a los carros de riego, se han calculado con las tablas de un cable enterrado.

Otro aspecto que hay que mencionar es que el porcentaje de la caída de tensión de todos los circuitos se sitúan por debajo del 3%, de modo que la sección de cable dimensionada es correcta.

#### 4.4.4. Tipología de cables de la instalación eléctrica

Los cables de la instalación poseen un aislamiento de 1 KV, VV 0,6/1 kV, para conseguir una mayor durabilidad y realizar los radios de curvatura del trazado. A continuación, en las siguientes tablas (tabla 31 y tabla 32) se muestra dicho tipo de cable con la respectiva sección de las fases según el cuadro eléctrico.

*Tabla 31. Cables empleados en cada circuito del cuadro principal. Fuente. Elaboración propia.*

Circuito	Descripción	sección (mm2)	Tipo de cable
CP C1	Iluminación exterior	1,5	VV 0,6/1 kV 3x 1,5 mm2 Cu
CP C2	Iluminación oficina	1,5	VV 0,6/1 kV 3x 1,5 mm2 Cu
CP C3	Iluminación vestuarios	1,5	VV 0,6/1 kV 3x 1,5 mm2 Cu
CP C4	Iluminación sala de herramientas y sala de germinación	1,5	VV 0,6/1 kV 3x 1,5 mm2 Cu
CP C5	Iluminación nave de producción	1,5	VV 0,6/1 kV 3x 1,5 mm2 Cu
CP C6	Iluminación sala de riego y fertirriego	1,5	VV 0,6/1 kV 3x 1,5 mm2 Cu
CP C7	Cámaras de germinación	1,5	VV 0,6/1 kV 3x 1,5 mm2 Cu
CP C8	Tomas de corriente oficina, herramientas y sala germinación	1,5	VV 0,6/1 kV 3x 1,5 mm2 Cu
CP C9	Tomas de corriente vestuarios	1,5	VV 0,6/1 kV 3x 1,5 mm2 Cu
CP C10	Caldera de A.C.S	1,5	VV 0,6/1 kV 3x 1,5 mm2 Cu
CP C11	Conexión fotovoltaica	1,5	VV 0,6/1 kV 3x 2,5 mm2 Cu
CP C12	Conexión con CS1	4	VV 0,6/1 kV 3x 4 mm2 Cu

*Tabla 32. Cables empleados en cada circuito del cuadro secundario 1. Fuente. Elaboración propia.*

Circuito	Descripción	sección (mm2)	Tipo de cable
CS1 C1	Motor carro riego 1	1,5	VV 0,6/1 kV 3x 1,5 mm2 Cu
CS1 C2	Motor carro riego 2	1,5	VV 0,6/1 kV 3x 1,5 mm2 Cu
CS1 C3	Motor carro riego 3	1,5	VV 0,6/1 kV 3x 1,5 mm2 Cu
CS1 C4	Hidrolavadora	1,5	VV 0,6/1 kV 3x 25 mm2 Cu
CS1 C5	Mezclador de sustratos	1,5	VV 0,6/1 kV 3x 25 mm2 Cu
CS1 C6	Llenado de bandejas	1,5	VV 0,6/1 kV 3x 25 mm2 Cu
CS1 C7	Máquina semillera	1,5	VV 0,6/1 kV 3x 25 mm2 Cu
CS1 C8	Motor fertirrigación	1,5	VV 0,6/1 kV 3x 25 mm2 Cu
CS1 C9	Grupo de presión	1,5	VV 0,6/1 kV 3x 25 mm2 Cu
CS1 C10	Motor de riego	4	VV 0,6/1 kV 3x 4 mm2 Cu
CS1 C11	Bomba de impulsión del pozo	1,5	VV 0,6/1 kV 3x 25 mm2 Cu

#### 4.4.5. Protecciones frente a sobrecargas

La instalación eléctrica debe incluir elementos de protección frente a sobrecargas provocadas por las sobrecargas de los elementos receptores, los cortocircuitos y las descargas eléctricas de índole atmosférica. Es decir, tienen por finalidad proteger a los elementos de la instalación eléctrica.

Los dispositivos que protegen a la instalación de sobreintensidades son los fusibles cortocircuitos y los interruptores magnetotérmicos. Los fusibles son un sistema de protección autodestructivo situados en la Caja General de Protección. Se fundamentan en la fusión de una lámina metálica cuando la intensidad que circula por él, supera sus características tiempo-intensidad.

Los interruptores magnetotérmicos funcionan mediante dos mecanismos de protección: la protección magnética y la protección térmica. La protección magnética actúa cuando se produce un cortocircuito, que implica un aumento brusco de la corriente eléctrica en una instalación y la protección térmica está diseñada para proteger contra sobrecargas, que se producen cuando la corriente eléctrica supera la capacidad del circuito durante un tiempo prolongado. Los interruptores magnetotérmicos están instalados en los cuadros eléctricos. Además, existen 3 curvas características y normalizadas de actuación intensidad- tiempo que son la curva B para edificios de viviendas, la curva C para instalaciones terciarias de pequeña intensidad y pequeñas industrias y la curva D para instalaciones con puntas de intensidad. A continuación en la tabla 33 y 34, se muestran los magnetotérmicos que dispone la instalación eléctrica, agrupados según los cuadros.

*Tabla 33. Interruptores magnetotérmicos del cuadro principal. Fuente. Elaboración propia.*

Circuito	Descripción	Nº polos	Curva característica	Intensidad nominal (A)
CP C1	Iluminación exterior	Bipolar	C	6
CP C2	Iluminación oficina	Bipolar	D	6
CP C3	Iluminación vestuarios	Bipolar	C	6
CP C4	Iluminación sala de herramientas y sala de germinación	Bipolar	C	6
CP C5	Iluminación nave de producción	Bipolar	C	6
CP C6	Iluminación sala de riego y fertirriego	Bipolar	C	6
CP C7	Cámaras de germinación	Tetrapolar	C	6
CP C8	Tomas de corriente oficina, herramientas y sala germinación	Tetrapolar	C	6
CP C9	Tomas de corriente vestuarios	Tetrapolar	C	6
CP C10	Caldera de A.C.S	Tetrapolar	D	6
CP C11	Conexión fotovoltaica	Tetrapolar	D	6
CP C12	Conexión con CS1	Tetrapolar	C	25

Tabla 34. Interruptores magnetotérmicos del cuadro secundario 1. Fuente. Elaboración propia.

Circuito	Descripción	Nº polos	Curva característica	Intensidad nominal (A)
CS1 C1	Motor carro riego 1	Tetrapolar	C	6
CS1 C2	Motor carro riego 2	Tetrapolar	C	6
CS1 C3	Motor carro riego 3	Tetrapolar	C	6
CS1 C4	Hidrolavadora	Tetrapolar	C	6
CS1 C5	Mezclador de sustratos	Tetrapolar	C	6
CS1 C6	Llenado de bandejas	Tetrapolar	D	6
CS1 C7	Máquina semillera	Tetrapolar	C	6
CS1 C8	Motor fertirrigación	Tetrapolar	C	6
CS1 C9	Grupo de presión	Tetrapolar	C	6
CS1 C10	Motor de riego	Tetrapolar	C	25
CS1 C11	Bomba de impulsión del pozo	Tetrapolar	C	6

#### 4.4.6. Protecciones ante contactos

Las protecciones eléctricas ante contactos se refieren a las medidas preventivas y a los dispositivos utilizados para proteger a las personas contra contactos eléctricos directos e indirectos en instalaciones eléctricas. Estas protecciones incluyen:

- **Protección contra contactos directos:** se basa en tomar medidas para proteger a las personas contra el contacto directo con partes activas de la instalación. Esto puede lograrse mediante aislamiento, separación por distancia, y dispositivos que impidan el contacto fortuito con las partes activas.
- **Protección contra contactos indirectos:** está diseñada para proteger a las personas contra los peligros derivados de un defecto de aislamiento entre las partes activas y las masas accesibles. Incluye medidas como la puesta a tierra de las masas, el empleo de interruptores diferenciales, y sistemas de protección clase A que suprimen el riesgo de contacto peligroso.

El dispositivo de protección es el interruptor diferencial y funciona mediante la comparación de la intensidad de corriente que entra y sale de un circuito eléctrico. Si

detecta una diferencia en la intensidad de corriente, lo que indica una fuga o derivación a tierra, el interruptor diferencial se activa y corta el suministro eléctrico para evitar cualquier riesgo de electrocución. Existen diferentes tipos de interruptores diferenciales y los elegidos para la instalación eléctrica son los compactos modulares instantáneos, montados sobre carril normalizado.

En grupos de circuitos con motores, se emplearán diferenciales de 300 mA de intensidad de sensibilidad, y de 30 mA en el resto de circuitos. La agrupación de los circuitos según los diferenciales, se muestra en las tabla 35.

Tabla 35. Interruptores diferenciales del cuadro principal. Fuente. Elaboración propia.

	Circuito	Descripción	Nº polos	Intensidad (A)	Sensibilidad (Ma)
Cuadro principal	CP C1	Iluminación exterior	Bipolar	25	30
	CP C2	Iluminación oficina	Bipolar		
	CP C3	Iluminación vestuarios	Bipolar		
	CP C4	Iluminación sala de herramientas y sala de germinación	Bipolar		
	CP C5	Iluminación nave de producción	Bipolar	25	30
	CP C6	Iluminación sala de riego y fertirriego	Bipolar		
	CP C7	Cámaras de germinación	Tetrapolar		
	CP C8	Tomas de corriente oficina, herramientas y sala germinación	Tetrapolar		
	CP C9	Tomas de corriente vestuarios	Tetrapolar		
	CP C10	Caldera de A.C.S	Tetrapolar		
	CP C11	Conexión fotovoltaica	Tetrapolar		
	CP C12	Conexión con CS1	Tetrapolar	40	30
Cuadro secundario	CS1 C1	Motor carro riego 1	Tetrapolar	25	30
	CS1 C2	Motor carro riego 2	Tetrapolar		
	CS1 C3	Motor carro riego 3	Tetrapolar		
	CS1 C4	Hidrolavadora	Tetrapolar	25	30
	CS1 C5	Mezclador de sustratos	Tetrapolar		
	CS1 C6	Llenado de bandejas	Tetrapolar		
	CS1 C7	Máquina semillera	Tetrapolar		
	CS1 C8	Motor fertirrigación	Tetrapolar	25	30
	CS1 C9	Grupo de presión	Tetrapolar		
	CS1 C10	Motor de riego	Tetrapolar		
	CS1 C11	Bomba de impulsión del pozo	Tetrapolar		

#### 4.4.7. Toma a tierra

Según el ITC-BT-18 del REBT, la puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo. Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

El cálculo de la toma a tierra se realiza en base a lo establecido en la Norma Tecnológica de la Edificación (NTE) que proporciona la siguiente fórmula:

$$R = \frac{2 * \rho}{L}$$

Donde:

R = resistencia de tierra ( $\Omega$ )

$\rho$  = resistividad del terreno ( $\Omega.m$ )

L = longitud del anillo (m)

Teniendo en cuenta el ANEJO II: Estudio Geotécnico, el suelo en el que se emplaza el proyecto está formado por arenas arcillosas, cuya resistividad en  $\Omega$  se encuentra entre 50 y 500, de modo que para realizar el cálculo se considera una resistividad 255 Ohm.m.

Por otro lado, la norma ordena que para un edificio sin pararrayos, la longitud mínima del anillo sea de 28 m. En este caso se proyecta un anillo de cobre cerrado y desnudo de 35 mm<sup>2</sup> enterrado a una profundidad de 0,5 m de 15 metros de longitud, que corresponde con la luz de la nave.

La referencia para considerar una puesta a tierra efectiva es que la resistencia de tierra sea inferior a 37  $\Omega$  para los casos más desfavorables, de tal modo que esta resistencia asegurará que cualquier masa no pueda dar tensiones de contacto superiores a 24 V.

Con la longitud del anillo, de 15 m, y considerando una resistividad del terreno de 255  $\Omega.m$  para terrenos de arenas arcillosas, la resistencia de tierra en el proyecto será de:

$$R = \frac{2 * \rho}{L} = \frac{2 * 255}{15} = 34,00 \Omega$$

La resistencia de la tierra es inferior a  $37 \Omega$  y por ello se puede dar como válido un anillo de 15 metros de longitud de cobre desnudo de  $35 \text{ mm}^2$ .

## 5. Instalación fotovoltaica

### 5.1. Descripción de la instalación fotovoltaica

La instalación fotovoltaica se calcula con el objetivo de abaratar los costes en la factura eléctrica, ya que la fuente principal de energía es la red de distribución. Dicho esto se pretende satisfacer la demanda energética de todos los circuitos iluminaria del vivero y la toma de corriente de los vestuarios y la oficina.

Los elementos que componen una instalación fotovoltaica son los siguientes:

- Paneles fotovoltaicos: son sistemas formados por módulos de células que transforman la radiación solar en corriente eléctrica. La electricidad generada por los paneles se convierte luego por un inversor en corriente alterna, que es utilizada para alimentar a los circuitos de la instalación interior.
- Regulador de carga: es responsable de proteger la batería de sobrecargas y descargas súbitas mediante la regulación de la intensidad de carga de las baterías. El regulador también controla el flujo de energía de los paneles a las baterías, asegurando que el sistema funcione de manera eficiente y segura.
- Baterías: Durante las horas de sol, los generadores fotovoltaicos producen energía eléctrica que es almacenada en las baterías para su uso durante las horas sin luz o en días con poca generación eléctrica, asegurando así el suministro de energía.

- Inversor: es el elemento encargado en transformar la energía eléctrica continua generada en los paneles fotovoltaicos, en energía alterna lista para ser utilizada por los elementos que componen la instalación eléctrica.

La distribución de las placas solares se muestra en el Plano 7 “Cubierta”

Al igual que en la instalación eléctrica, se proyectan los debidos aparatos de protección para la instalación y para la salud de las personas.

## 5.2. Necesidades a cubrir

Las necesidades que debe cubrir la instalación fotovoltaica son aquellas que demanden los circuitos de iluminación y las tomas de corriente de los vestuarios y la oficina del vivero, como se ha comentado anteriormente. En la tabla 36 se muestran dichos circuitos son sus respectivas potencias.

*Tabla 36. Potencia total que debe cubrir la instalación fotovoltaica. Fuente. Elaboración propia.*

Cuadros	Circuitos	Descripción	PP (W)
Cuadro principal	CP C1	Iluminación exterior	10
	CP C2	Iluminación oficina	26
	CP C3	Iluminación vestuarios	26
	CP C4	Iluminación sala de herramientas y sala de germinación	26
	CP C5	Iluminación nave de producción	100
	CP C6	Iluminación sala de riego y fertirriego	26
	CP C7	Cámaras de germinación	500
	CP C8	Tomas de corriente oficina, herramientas y sala germinación	500
	CP C9	Tomas de corriente vestuarios	500
	CP C10	Caldera de A.C.S	2000
	TOTAL		<b>3714</b>

La potencia necesaria para que dichos circuitos funcionen simultáneamente es de 3714 W. Aunque es poco común que estos circuitos requieran esta potencia al mismo

tiempo, se calculará la instalación fotovoltaica utilizando este valor para garantizar un margen de seguridad.

### 5.3. Irradiación

La irradiación es el parámetro fundamental para estimar la producción potencial de energía eléctrica por parte de las placas solares. Hace referencia al número de horas en las que la radiación equivale a 1KWh/m<sup>2</sup> que se denomina como Horas de Sol Pico (HSP).

Para determinar dicho número de horas se hace uso del sistema de información geográfico fotovoltaico PVGIS, cuyos resultados se muestran en la tabla 37 considerando un ángulo de instalación de las placas solares de 20° con respecto a la horizontal.

*Tabla 37. Horas de Sol Pico (HSP) en el municipio de Cantalejo con un ángulo de inclinación de 20° con respecto a la horizontal. Fuente. Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS) (media de los años 2005-2020).*

---

MES	E	F	M	A	MY	JN	JL	A	S	O	N	D
HSP	2,53	3,78	4,73	5,42	5,74	6,11	6,91	6,76	6,14	4,61	3,17	2,50

---

### 5.4. Cálculo de la instalación fotovoltaica

Una vez definida la tipología de instalación fotovoltaica, los requerimientos de potencia y las Horas de Sol Pico podemos dimensionar los componentes que forman parte de la instalación fotovoltaica previamente enunciados.

#### 5.4.1. Paneles solares

El número de paneles necesario depende de varios factores que son las características del mismo, el consumo del vivero, el número de horas de luz y de un factor. El panel solar

elegido del mercado, dispone de 110 células de silicio monocristalino de potencia nominal de 550 W, de 1,096 y 2,384 metros de ancho y largo respectivamente y 7,37 mm de espesor. El consumo energético del vivero en KWh previsto para satisfacer con la instalación fotovoltaica asciende a un total de 3714 KWh . El número de HSP mínimo es de 2,5 horas y el factor global de calentamiento es de 0,9. Con estos datos se puede proceder a calcular el número de paneles solares en base a la siguiente fórmula:

$$N = \frac{E}{P_{MS} \times HSP_{min} \times f}$$

Donde:

N: número de paneles solares.

E: consumo diario (Wh).

P<sub>MS</sub>: potencia nominal del módulo solar (W).

HSP<sub>min</sub>: horas de sol pico en el mes crítico (h).

f: factor global de calentamiento.

De tal modo que el número de paneles solares es el siguiente:

$$N = \frac{E}{P_{MS} \times HSP_{min} \times f} = \frac{3714}{550 \times 2,5 \times 0,9} = 3,15 \sim 4 \text{ paneles}$$

El siguiente paso consiste en calcular la tensión y corriente total suministrada por las placas seleccionadas. La ficha técnica indica una tensión a máxima potencia de 31,96 V y una corriente máxima de 17,21 A, de modo que la tensión y la intensidad total es de:

$$\text{Tensión (V)} = 31,96 \text{ V/módulo} \times 2 \text{ módulos en serie} = 63,92 \text{ V}$$

$$\text{Intensidad (A)} = 17,21 \text{ A/módulo} \times 2 \text{ módulos} = 34,42 \text{ A}$$

El último aspecto que queda por definir, es la colocación de las placas en la cubierta del tejado que presenta un 20% de inclinación. Para ello, los paneles estarán instalados de forma paralela (2 a 2) sobre una estructura de soporte para módulo solar fotovoltaico, de acero galvanizado con una orientación hacia el punto cardinal sur, con el objetivo de maximizar la insolación de las placas.

### **5.4.2. Acumuladores**

La función de los acumuladores es almacenar la energía eléctrica generada en los paneles fotovoltaicos para satisfacer la demanda cuando se precise y no cuando se produzca. El dimensionamiento de las baterías debe ser suficiente para abastecer a la iluminaria en épocas de baja producción de energía eléctrica y según las condiciones climatológicas que acontecen en la zona, se dimensionan las baterías para contar con al menos 5 días de autonomía, considerando un consumo energético de 3714 kWh.

Otro factor que interviene en el dimensionamiento, es el voltaje de la batería que consultando los modelos disponibles en el mercado y recomendaciones acordes con la potencia necesaria se elige una batería de litio-ferrofosfato cuya tensión nominal es de 48 V, capacidad nominal de descarga 180 Ah, más de 6000 ciclos y con una profundidad de descarga del 70% estacional y del 15% diaria.

El cálculo de la capacidad de las baterías se realiza considerando tanto la profundidad de descarga diaria como la estacional. El objetivo es seleccionar la mayor capacidad entre ambas para evitar insuficiencias en el sistema. Además, al buscar ciclos de descarga prolongados, se elige una batería que cumpla con las características establecidas y tenga una capacidad de descarga C100, lo que significa que puede descargarse durante 100 horas continuas. Los cálculos se muestran a continuación:

- Capacidad de descarga diaria

$$C_{100} = \frac{E}{D_{\text{máx diaria}} * V_{\text{bat}}}$$

Donde:

E: consumo diario (kWh).

D<sub>máx diaria</sub>: profundidad de descarga máxima diaria.

V<sub>bat</sub>: tensión del acumulador (V).

$$C_{100} = \frac{E}{D_{\text{máx diaria}} * V_{\text{bat}}} = \frac{3714}{0,15 * 48} = 515,83Ah$$

- Capacidad de descarga estacional

$$C_{100} = \frac{E * n}{D_{\text{máx estacional}} * V_{\text{bat}}}$$

Donde:

E: consumo diario (kWh).

n: autonomía del sistema (días).

D<sub>máx diaria</sub>: profundidad de descarga máxima diaria.

V<sub>bat</sub>: tensión del acumulador (V).

$$C_{100} = \frac{E * n}{D_{\text{máx estacional}} * V_{\text{bat}}} = \frac{3714 * 5}{0,7 * 48} = 110,53 Ah$$

La capacidad total de los acumuladores, C100, ha de ser al menos de 515,83 Ah. Por lo tanto, se decide instalar en la nave principal, 4 baterías de dimensiones 762 x 403 x 450 mm en paralelo, para que la capacidad total de los acumuladores sea la suma de las capacidades de cada acumulador.

Por lo que la capacidad global de los acumuladores del sistema es:

$$C_{100} = 180 \text{ Ah/acumulador} \times 4 \text{ acumuladores} = 720 \text{ Ah}$$

### 5.4.3. Regulador de carga

El dimensionamiento y cálculo del regulador de carga depende de la intensidad de corriente que circulará por el dispositivo, tanto a la entrada como a la salida del mismo. La entrada de corriente al regulador es la corriente de cortocircuito de todos los paneles fotovoltaicos. Es decir, el producto de la corriente de cortocircuito del modelo de panel seleccionado por el número de ramas en paralelo del sistema, aplicando un coeficiente de seguridad de incremento del 25%. La intensidad de corriente de cortocircuito del módulo solar es de 18,2 A. El cálculo es el siguiente:

$$I_{\text{entrada}} = 1,25 * I_{MS} * n_p$$

Donde:

$I_{\text{entrada}}$ : intensidad de corriente de entrada al regulador (A).

$I_{MS}$ : intensidad de corriente de cortocircuito del módulo solar (A).

$n_p$ : número de ramas en paralelo.

$$I_{\text{entrada}} = 1,25 * I_{MS} * n_p = 1,25 \times 18,2 \times 2 = 45,5 \text{ A}$$

La corriente de salida tiene en cuenta la potencia del circuito, la tensión de las baterías y el rendimiento del regulador, también hay que aplicar un coeficiente de seguridad del 25%.

$$I_{\text{salida}} = \frac{1,25 * \left(\frac{P_{AC}}{\eta}\right)}{V_{bat}}$$

Donde:

$I_{salida}$ : intensidad de corriente de salida al regulador (A).

$P_{AC}$ : potencia de los elementos de corriente alterna (W).

$\eta$ : rendimiento del regulador .

$$I_{salida} = \frac{1,25 * \left(\frac{P_{AC}}{\eta}\right)}{V_{bat}} = \frac{1,25 * \left(\frac{3714}{0,98}\right)}{48} = 111,15 \text{ A}$$

El regulador de carga escogido teniendo en cuenta estos datos es un regulador de 250A de intensidad nominal y de 150 V de tensión nominal.

#### 5.4.4. Inversor

El cálculo del inversor depende únicamente de las necesidades de potencia de la instalación de corriente alterna, que en este caso es todo el sistema. El inversor tiene una potencia máxima y, si se excede, el inversor cortará el suministro de energía para proteger la instalación y evitar que se dañen los componentes internos. A la hora de dimensionar el inversor, se debe tener en cuenta un margen de seguridad del 20%. La fórmula para su cálculo es la siguiente:

$$P_{inv} = 1,2 * P_{AC}$$

Donde:

$P_{inv}$ : potencia del inversor (W).

$P_{AC}$ : potencia de los elementos de corriente alterna (W).

$$P_{inv} = 1,2 * P_{AC} = 1,2 * 4182,97 = 5019,2 \text{ W}$$

De tal modo que se elige un inversor monofásico de potencia máxima de entrada 9 kW, rango de voltaje de entrada de 210 a 500 Vcc, potencia nominal de salida 6 kW, y potencia máxima de salida 6 kVA.

### 5.4.5. Cálculo de la sección del cable

Una vez definida la potencia que debe suministrar la instalación fotovoltaica, se procede a calcular el cable que transmite la corriente generada a la instalación eléctrica. Dicho cable sirve como elemento de unión entre el inversor y el cuadro principal.

El procedimiento que se lleva a cabo es el mismo que para el resto de circuitos calculados anteriormente. El cálculo de cable se muestra en la tabla 38:

Tabla 38. Cálculo del cable que conecta la instalación fotovoltaica con la instalación eléctrica. Fuente. Elaboración propia.

Cálculo de la sección del cable											
Circuito	Descripción	Tipo	P (W)	I real (A)	FC1	FC2	I diseño (A)	sección (mm <sup>2</sup> )	Longitud (m)	e (V)	e%
CP C11	Circuito fotovoltaica-cuadro principal	Trifásica	3714	6,36	1,00	0,80	7,94	1,50	1,00	0,16	0,00

#### Tipo de cable

Circuito	Descripción	sección (mm <sup>2</sup> )	Tipo de cable
CP C11	Circuito fotovoltaica-cuadro principal	1,5	VV 0,6/1 kV 3x 1,5 mm <sup>2</sup> Cu

#### Protección de la instalación (magnetotérmico)

Circuito	Descripción	Nº polos	Curva característica	Intensidad nominal (A)
CP C11	Circuito fotovoltaica-cuadro principal	Bipolar	C	6

# **ANEJO IX: EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO**

## ÍNDICE DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

1.	Generalidades de la programación .....	1
2.	Identificación y descripción de las actividades .....	1
2.1.	Tramitación administrativa .....	1
2.2.	Actuaciones previas.....	2
2.3.	Acondicionamiento del terreno .....	2
2.4.	Cimentación .....	3
2.5.	Estructura .....	3
2.6.	Cubierta.....	3
2.7.	Saneamiento .....	3
2.8.	Solera.....	4
2.9.	Albañilería.....	4
2.10.	Carpintería y cerrajería.....	4
2.11.	Fontanería.....	5
2.12.	Instalación de riego .....	5
2.13.	Instalación eléctrica.....	5
2.14.	Instalación fotovoltaica .....	6
2.15.	Acabado y recepción de obra .....	6
3.	Resumen de duración de actividades y trabajadores empleados .....	6
4.	Diagrama de Gantt. ....	8

## **1. Generalidades de la programación**

La programación de las obras tiene como finalidad establecer la consecución de los trabajos necesarios en el tiempo, para la puesta en marcha del proyecto. Esta planificación se encuentra sujeta a imprevistos que se pueden dar en la ejecución de las obras como son las inclemencias meteorológicas, la falta de personal de alguna de las partes implicadas u otro motivo que pudiera retrasar, escasez de materiales en el mercado o alterar el normal desarrollo de las obras.

Por esta serie de circunstancias, se elabora una estimación de la duración de cada una de las fases de construcción del proyecto, así como el orden de ejecución, con un cierto margen para poder tener en cuenta dichos contratiempos.

## **2. Identificación y descripción de las actividades**

Una correcta planificación de las obras requiere tener en conocimiento cada una de las fases y su duración, que dependerá del número de operarios que lleven a cabo el trabajo. A continuación, se detallan los pasos necesarios y su duración en función de los operarios.

### **2.1. Tramitación administrativa**

Una vez redactado el proyecto del vivero se tiene que facilitar el a los organismos pertinentes que verifican que el proyecto de ejecución se encuentra dentro de la legalidad y de las condiciones impuestas por el municipio en el que se emplaza el proyecto. Esta tramitación consiste en la obtención del visado obligatorio, la licencia de obra, presentar los integrantes de la dirección facultativa y el coordinador de seguridad y salud y obtener un contrato con la empresa constructora.

El tiempo estimado para tramitar el proyecto es muy variable, de 2 a 6 meses, de tal modo que se consideran 3 meses desde la presentación del proyecto a los organismos competentes.

## **2.2. Actuaciones previas**

Las actuaciones previas varían según la situación actual de la parcela en la que se va a emplazar el proyecto. En el presente caso, no existen construcciones en la parcela ni edificaciones próximas que precisen de la realización de actuaciones previas. Sin embargo, otras acciones resultan necesarias para dar comienzo a las obras como es el retranqueo a linderos, el vallado perimetral de la parcela, el replanteo de las construcciones y la dotación de los medios necesarios como son la instalación eléctrica provisional y la descarga de los vestuarios y aseos portátiles en la parcela.

La duración estimada de las actuaciones previas se fija en una semana considerando que trabajan simultáneamente 3 personas para el vallado perimetral, 2 personas para la instalación auxiliar eléctrica, una persona para la descarga de vestuarios y aseos y 2 personas para el retranqueo y el replanteo.

## **2.3. Acondicionamiento del terreno**

El acondicionamiento del terreno tiene como finalidad preparar la superficie sobre la que reposarán las construcciones replanteadas en la parcela. El acondicionamiento del terreno comprende acciones de desbroce y limpieza con medios mecánicos, la excavación de los pozos de cimentación, así como las conducciones enterradas.

El acondicionamiento del terreno requerirá un mes de trabajo considerando 5 personas trabajando simultáneamente con medios mecánicos.

## **2.4. Cimentación**

Las construcciones que precisan una cimentación son la nave de producción y los invernaderos cuyas cimentaciones son someras.

El tiempo que se necesita para verter el hormigón asciende a una semana considerando 3 personas trabajando (2 camioneros y 1 peón de obra que facilita las labores). No obstante, hay que considerar que la resistencia máxima del hormigón se alcanza a la edad de 28 días tras el vertido, de modo que la fase de cimentación tendrá una duración total de 5 semanas.

## **2.5. Estructura**

Tras el fraguado del hormigón se procede a instalar los pórticos formados por perfiles HEA, e IPE previamente descargados a pie de obra. La labor se llevará a cabo con una empresa que dispone de una plantilla de 6 trabajadores que tardarán 10 días en terminar la estructura de la nave de producción.

## **2.6. Cubierta**

La cubierta se instalará mediante anclajes que sirven como elementos de unión entre los paneles sándwich y las correas de la estructura. La tarea se encarga a la misma empresa que monta la estructura (6 trabajadores) y la duración estimada asciende a 10 días.

## **2.7. Saneamiento**

Una vez instalada la cubierta, se procede a confeccionar la red de saneamiento instalando los canalones, las bajantes, los colectores y las arquetas para la red de evacuación de aguas pluviales y los ramales colectores, botes sifónicos, arquetas y fosa séptica para las aguas residuales. En esta instalación, también se lleva a cabo la

excavación de los pozos donde irán instaladas las arquetas de las aguas residuales y pluviales.

La duración de estas tareas asciende a 2 días de trabajo considerando 4 operarios.

## **2.8. Solera**

La solera que se proyecta se corresponde con la nave de producción y el tiempo necesario para su construcción asciende a 7 días en los que se ejecuta el vertido del hormigón y su alisado y compactación la unión de la malla electrosoldada, así como su fraguado.

La solera de hormigón en masa por ser un elemento no estructural, necesita un periodo de fraguado de 7 días, que sumado a las tareas anteriores supone una duración total de 14 días.

Del mismo modo que en la cimentación, intervienen 2 camioneros que transportan y vierten el material hasta la obra y 1 peones que se encarga de alisar y vibrar el hormigón.

## **2.9. Albañilería**

La albañilería comprende la construcción de los cerramientos exteriores de la nave de producción, así como, las particiones necesarias para la oficina, vestuarios, cuarto de herramientas, sala de germinación y sala de riegos y fertirriegos.

Todas estas acciones necesitan un tiempo mínimo de 30 días considerando 8 trabajadores trabajando simultáneamente.

## **2.10. Carpintería y cerrajería**

La carpintería y cerrajería que se proyecta es reducida, de tal modo que la duración de la tarea será de dos días de trabajo por parte de 3 operarios.

### **2.11. Fontanería**

Una vez excavada la captación de agua, se construye el depósito de chapa galvanizada aledaño a dicha captación, cuya duración estimada es de 10 días considerando 3 trabajadores.

Tres trabajadores se encargan de instalar todo el sistema de tuberías que abastecen a los puntos de agua de la nave de producción, así como la red de ACS.

El tiempo necesario para finalizar dichas tareas asciende a 30 días de trabajo considerando dicha mano de obra.

### **2.12. Instalación de riego**

La instalación de riego comprende el montaje de los carros de riego en los invernaderos y los ramales porta aspersores en el exterior.

El tiempo necesario para finalizar dichas tareas asciende a 10 días de trabajo considerando 5 operarios.

### **2.13. Instalación eléctrica**

La instalación eléctrica comprende la instalación del cableado que suministra corriente eléctrica a los receptores. Previamente a esto, se debe instalar la acometida sobre el hoyo previamente excavado.

Por otro lado, se instalan los dispositivos necesarios de protección y control (interruptores simples, magnetotérmicos y diferenciales), así como los cuadros eléctricos y las conexiones entre ellos.

La instalación se ejecutará con el trabajo de 2 electricistas que tardarán 3 días en completar la distribución de los cables.

## **2.14. Instalación fotovoltaica**

La instalación fotovoltaica requiere tener la cubierta totalmente terminada para fijar a ella la estructura de soporte y anclaje de las placas. Posteriormente se procede a acoplar los paneles en la estructura metálica y a realizar las conexiones para conducir la electricidad generada hasta los acumuladores y el regulador de carga, de donde se derivará la corriente hacia el inversor y finalmente al cuadro principal.

La duración de la instalación eléctrica asciende a 1 día de trabajo considerando 2 operarios.

## **2.15. Acabado y recepción de obra**

El acabado y recepción de obra corresponde con aquel periodo de tiempo en el cual se verifican la ejecución de los trabajos y los posibles defectos que pudiera haber. La comprobación de estos aspectos recae sobre el director de obra y el director de ejecución de obra, que ante imperfecciones notables, lo notificarán a la empresa correspondiente que pondrá soluciones o negociará con los directores.

El tiempo de esta fase es muy variable y su duración depende de cómo se haya trabajado durante toda la ejecución. De tal modo, que se fija un periodo de 2 días para subsanar los desperfectos con 2 trabajadores.

## **3. Resumen de duración de actividades y trabajadores empleados**

La duración de las actividades descritas anteriormente se corresponden con día de trabajo hábiles, es decir sin contar con fines de semana y festivos de la localidad de Cantalejo, nacionales y regionales. Además, al tiempo previsto de cada fase, se le añade un margen de seguridad por circunstancias imprevistas que retrasan la consecución de las obras. El resumen se muestra en la tabla 1.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL  
DESTINADA A LA REPOBLACIÓN, EN EL T.M DE CANTALEJO (SEGOVIA)

ANEJO IX: EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

Tabla 1. Planificación de las fases del proyecto. Fuente. Elaboración propia.

Actividad	Días hábiles	Nº de trabajadores	Días hábiles de margen	Total días hábiles	Festivos, sábados y domingos	Días de calendario	Fecha de inicio	Fecha de finalización
Tramitación administrativa	90	4	15	105	29	134	20/12/2024	20/03/2025
Actuaciones previas	7	8	2	9	2	11	20/03/2025	31/03/2025
Acondicionamiento del terreno	30	5	2	32	10	42	31/03/2025	12/04/2025
Cimentación	30	8	5	35	12	47	12/04/2025	30/06/2025
Estructura	10	6	4	14	6	20	30/06/2025	23/06/2025
Cubierta	10	6	4	14	2	16	23/06/2025	07/07/2025
Saneamiento	2	4	1	3	2	5	07/07/2025	13/07/2025
Solera	14	8	1	15	6	21	13/07/2025	04/08/2025
Albañilería	30	8	1	31	8	39	04/08/2025	09/09/2025
Carpintería y cerrajería	2	2	1	3	0	3	09/09/2025	12/09/2025
Fontanería	30	3	1	31	8	39	12/09/2025	22/10/2025
Riego	10	5	2	12	4	16	22/10/2025	07/11/2025
Instalación eléctrica	3	2	1	4	2	6	07/11/2025	13/11/2025
Instalación fotovoltaica	1	2	0	1	0	1	13/11/2025	14/11/2025
Acabado y recepción de obra	2	2	4	6	2	8	14/11/2025	22/11/2025
<b>TOTAL hábiles</b>				<b>315</b>	<b>TOTAL calendario</b>	<b>408</b>	<b>20/12/2024</b>	<b>22/11/2025</b>

#### 4. Diagrama de Gantt.

Una vez conocida la duración de cada fase teniendo en cuenta fines de semana y festivos, así como las fechas de principio y fin, se procede a representar de forma gráfica las obras en el tiempo mediante un diagrama de Gantt (figura 1).

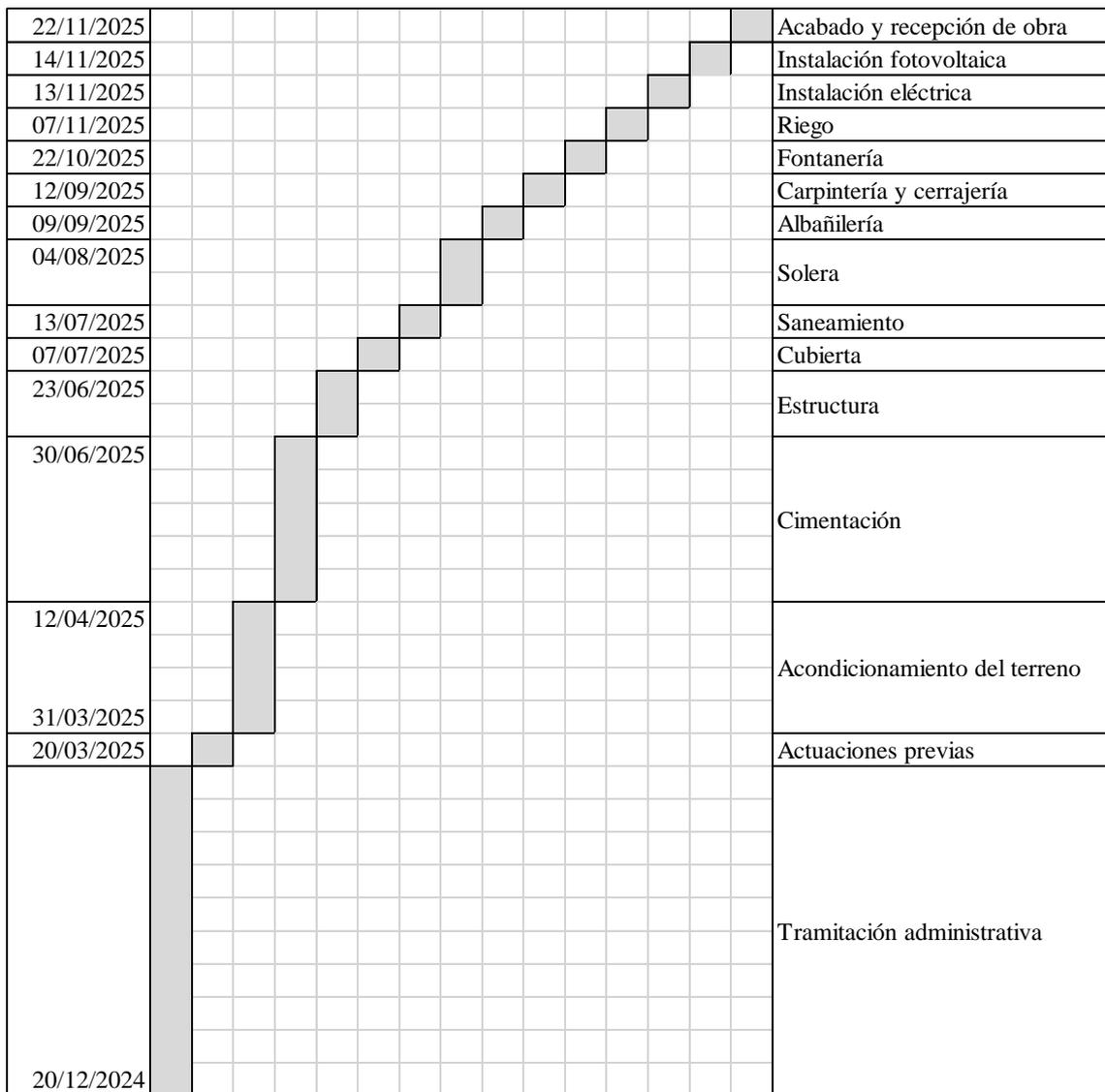


Figura 1. Diagrama de Gantt para la planificación de las obras. Fuente. Elaboración propia.

# **ANEJO X: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

# MEMORIA

## ÍNDICE DE LA MEMORIA DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.	Objeto y justificación del documento.....	1
2.	Contenido del ESS .....	2
3.	Datos del proyecto.....	2
3.1.	Características del proyecto .....	2
3.2.	Emplazamiento del proyecto.....	3
3.3.	Fases de ejecución.....	3
4.	Actuaciones previas a la ejecución de la obra.....	4
4.1.	Accesos, vallado perimetral .....	4
4.2.	Señalización de la obra.....	5
4.3.	Replanteo de las construcciones.....	6
4.4.	Servicios durante la ejecución.....	6
4.4.1.	Higiénicos.....	6
4.4.2.	Asistencia sanitaria.....	7
4.4.3.	Área de alimentación.....	8
4.5.	Instalación eléctrica provisional.....	8
4.6.	Identificación de las diferentes áreas.....	9
5.	Medios auxiliares .....	10
6.	Análisis y prevención de riesgos laborales.....	11
6.1.	Riesgos laborales evitables completamente .....	11
6.2.	Riesgos no eliminables completamente .....	11
6.3.	Acondicionamiento del terreno .....	12
6.4.	Cimentación y estructura.....	13
6.5.	Cubierta.....	14
6.6.	Saneamiento .....	15
6.7.	Solera.....	16
6.8.	Albañilería.....	17
6.9.	Carpintería y cerrajería.....	17
6.10.	Fontanería.....	18

6.11.	Instalación eléctrica e instalación fotovoltaica.....	19
6.12.	Equipamiento .....	19

## 1. Objeto y justificación del documento

El presente Estudio de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Aparte de cumplir con la legislación vigente, se pretende identificar los riesgos que acontecen en el desarrollo de las obras, así como las medidas necesarias para garantizar la salud de las personas tanto fuera como dentro de la ejecución del proyecto.

De acuerdo con el artículo 3 del Real Decreto 1627/1997, el promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra, si en esta interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, como es el caso. La designación de los coordinadores no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

Otra de las exigencias del Real Decreto 1627/1997 es la elaboración de un Estudio de Seguridad y Salud (ESS en lo sucesivo) si se cumple alguna de las siguientes circunstancias:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.750 €).
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

El presente proyecto, presenta un presupuesto de ejecución por contrata con una cuantía superior a 450.750€ y por lo tanto será necesario un ESS y no un Estudio básico de Seguridad y salud.

En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

## **2. Contenido del ESS**

El ESS contempla las características del proyecto y en función de estas, se identifican los distintos tipos de riesgos laborales, así como los medios necesarios y normas aplicables para prevenir accidentes.

Por otro lado, incluye un pliego de condiciones en el que se establecen los requisitos legales en materia de seguridad y salud. En este apartado también se incluyen las responsabilidades en materia de seguridad y salud que corresponden a cada miembro que intervenga en el proyecto.

De forma complementaria a estos documentos, se deben facilitar una serie de planos que detallen las medidas preventivas y las características técnicas de los materiales de seguridad empleados.

Finalmente, dos documentos que son las mediciones y presupuesto que pretenden cuantificar las unidades de los materiales y su precio respectivamente.

## **3. Datos del proyecto**

### **3.1. Características del proyecto**

- Proyecto de ejecución: Proyecto de ejecución de un vivero para la producción de planta forestal destinada a la repoblación, en el término municipal de Cantalejo (Segovia).
- Proyectista: Pedro Moreno Miguelañez.
- Promotor: Francisco Moreno Gómez.
- Director de obra: por determinar.

- Director de ejecución de obra: por determinar.
- Coordinador de Seguridad y Salud: por determinar.
- Presupuesto de ejecución del material: 1.006.715,80€.

### **3.2. Emplazamiento del proyecto**

El proyecto se sitúa en el extremo oeste del municipio colindando con el municipio de Sebúlcor, más concretamente en el polígono 6, parcela 34 del municipio de Cantalejo (Segovia) cuya superficie asciende a 5,0135 ha de suelo rústico y uso actual destinado a tierras arables.

Para acceder a la parcela hay que tomar la carretera SG-V-2323 y desviarse en el camino del cementerio, junto a la plaza de toros. Al final del camino giramos a la derecha y a escasos metros a mano izquierda se encuentra la parcela del proyecto (ver Plano 2. Emplazamiento y acceso).

### **3.3. Fases de ejecución**

La ejecución de la obra se puede dividir en las siguientes fases, en las que posteriormente se identificarán los riesgos que acarrea cada una de ellas:

- Actuaciones previas.
- Acondicionamiento del terreno.
- Cimentación.
- Estructura.
- Cubierta.
- Saneamiento.
- Solera.
- Albañilería.
- Carpintería y cerrajería.
- Fontanería.

- Instalación eléctrica.
- Instalación fotovoltaica.
- Equipamiento.
- Acabado y recepción de obra.

#### **4. Actuaciones previas a la ejecución de la obra**

Las actuaciones previas a la ejecución de obra descritas en el Anejo VIX. Ejecución y puesta en marcha, serán detalladas desde el punto de vista de la seguridad en los siguientes epígrafes.

##### **4.1. Accesos, vallado perimetral**

El primer paso que hay que tener en consideración para garantizar la salud en la obra, es disponer de unos accesos y vallas debidamente señalizadas e instaladas.

En cuanto a los accesos, es crucial establecer y marcar de manera adecuada los puntos de entrada a la obra, tanto para vehículos como para el personal. Los accesos de la maquinaria tienen que tener una anchura mínima de 4 metros, mientras que el acceso del personal tiene una anchura de 1 metro y se encuentra aldaño al acceso de maquinaria.

La instalación de un cerco perimetral debe impedir el acceso de individuos no autorizados para garantizar la seguridad. Se recomienda que el vallado tenga una altura apropiada, superior a 1,8 metros, y se encuentre en buen estado sin roturas ni aberturas que comprometan su eficacia.

Los riesgos específicos que pueden entrañar el procedimiento de indicación de los accesos y el vallado perimetral son los sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos, golpes, cortes y heridas con objetos o herramientas y la exposición a vibraciones y ruido.

## 4.2. Señalización de la obra

La señalización de la obra está regida por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

La señalización de la obra puede ser de diferente naturaleza según proceda, pudiendo indicar el desarrollo de las obras mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

El criterio de señalización dependerá del análisis de riesgos, que aun tomando las medidas preventivas necesarias, resulte necesario llamar la atención de los trabajadores para recordar la existencia del peligro y la probabilidad de que un percance suceda. Además, la señalización deberá ilustrar los medios de primeros auxilios e instalaciones de protección, como por ejemplo la ubicación del botiquín.

Existen multitud de señales para indicar las diferentes situaciones u ordenanzas en el desarrollo de las obras, desde el punto de vista de la seguridad y salud. A continuación, se enuncian las características de las mismas:

- Color de la señalización: el color rojo indica prohibición, peligro, alarma y material y equipos de lucha contra incendios. El color amarillo o naranja muestra advertencia. El color azul indica obligación y el color verde indica salvamento y situación de seguridad.
- Forma de la señal: para indicar una advertencia el panel será de forma triangular, mientras que para las prohibiciones y para las obligaciones será de forma redonda. El resto de señalizaciones (salvamento e incendios) serán cuadradas o rectangulares.

Otro método de indicación es mediante señales gestuales que prevalecerán sobre las descritas anteriormente. Estas señales están recogidas en el Real Decreto 485/1997 y pueden ser gestos generales, movimientos verticales, movimientos horizontales y de peligro.

Los riesgos específicos que entrañan la señalización de las obras son el atropellamiento por maquinaria pesada, la caída de personas a zanjas, choques contra objetos inmóviles, exposición al ruido e inhalación de partículas en suspensión.

### **4.3. Replanteo de las construcciones**

El replanteo de las construcciones se llevará a cabo mediante varios técnicos especialistas en topografía, que irán provistos de equipos de protección homologados como son los guantes, botas de caña alta, chaleco reflectante y casco de seguridad.

El procedimiento de replanteo consiste en clavar en el terreno una serie de estacas debidamente señalizadas para después unir las mediante un trazo de cal, obteniendo así el perímetro de las construcciones.

Los riesgos específicos que entrañan la fase de replanteo son la caída de personas al mismo nivel y a zanjas, golpes con objetos y con herramientas, torceduras de tobillo por pisar firme irregular, sobreesfuerzos al clavar las picas, proyección de fragmentos hacia el cuerpo e inhalación de partículas.

### **4.4. Servicios durante la ejecución**

La obra debe disponer de una serie de servicios que garanticen el bienestar y la salud de los trabajadores. Se pueden diferenciar servicios higiénicos, asistencia médica y un área de alimentación.

#### **4.4.1. Higiénicos**

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del RD 1627/1997, la obra dispondrá de los siguientes servicios higiénicos:

- Vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llave.

- Lavabos con agua fría y caliente y espejo.
- Duchas con agua fría y caliente.
- Retretes.

La utilización de los servicios higiénicos será no simultánea en caso de haber varios operarios de distintos sexos.

#### **4.4.2. Asistencia sanitaria**

De acuerdo con el apartado 3 del Anexo Vi del RD 486/1997, se debe identificar los centros de asistencia sanitaria más cercanos y la ubicación del material de primeros auxilios.

La asistencia primaria más cercana a la parcela del proyecto se encuentra en el municipio de Cantalejo a 1,5 km de distancia. Si el accidente supone una mayor gravedad existe un centro de asistencia especializada (hospital de Segovia) a 50 km de distancia.

El botiquín se alojará en el vestuario con su correspondiente señalización y el contenido de este es el siguiente:

- Agua oxigenada.
- Alcohol de 96°.
- Tintura de yodo.
- Mercurocromo.
- Amoniaco.
- Algodón hidrófilo estéril.
- Gasa estéril.
- Vendajes.
- Torniquete.
- Bolsas de goma para agua y hielo.
- Guantes esterilizados.
- Tijeras.

- Pinzas esterilizadas desechables.

#### **4.4.3. Área de alimentación**

El área de alimentación consiste en una caseta prefabricada portátil de dimensiones 7,87 x 2,33 x 2,30 m (18,40 m<sup>2</sup>). Este elemento debe tener unas calidades mínimas de aislamiento e impermeabilización con conexiones a la red eléctrica para su iluminación.

Además, se programarán los trabajos necesarios de cuidados y mantenimientos como son la limpieza y la subsanación de desperfectos que se pudieran ocasionar en los materiales de la misma.

#### **4.5. Instalación eléctrica provisional**

La instalación eléctrica provisional de obra consta de una serie de elementos que se detallan a continuación con sus respectivas medidas de seguridad:

- Cables: los cables deben contar con un aislamiento de calidad que proteja los conductores y evite cortocircuitos o descargas eléctricas. Además, se deben dimensionar correctamente para soportar la corriente eléctrica que van a transportar, evitando sobrecalentamientos y posibles incendios.

Por otra parte, las conexiones entre ellos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados de seguridad.

- Interruptores: los interruptores permiten controlar el paso de la corriente a través de los conductores. Estos pueden ser simples o disponer de un mecanismo que protegen a la instalación eléctrica provisional o proteger a las personas frente a contactos.

Los interruptores se instalarán dentro de cajas estandarizadas, equipadas con una puerta de acceso con cerradura segura, claramente identificadas y ubicadas en paredes verticales o soportes estables.

- Iluminaria: cuando la luz natural sea tenue o no llegue a los lugares de trabajo se emplearán linternas portátiles, o focos fijos cuyas masas tendrán que tener una conexión a tierra.
- Tomas de corriente: estos dispositivos se prevén que estén a la intemperie y por lo tanto deben disponer de un grado de protección IP45 (norma UNE 20324).

Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben protegerse con dispositivos diferenciales.

Las bases de corriente (conexiones) y prolongadores serán normalizados y no estarán deteriorados.

- Cuadros eléctricos de obra: de acuerdo con la instrucción ITC-BT-33 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.D. 842/2002) los cuadros eléctricos dispondrán de un armario con un grado de protección IP-66, interruptor magnetotérmico general, de corte onnipolar, con un elemento de disparo para casos de emergencia, interruptores automáticos onnipolares por cada salida, elementos de protección diferencial de 30mA, para cada base o grupo de bases de toma de corriente de salidas, cumpliendo los requisitos de protección contra contactos indirectos.

Los cuadros eléctricos hay que mantenerlos cerrados y con la señalización adecuada, colocando ésta en lugar visible.

Finalmente, es necesario establecer un plan de mantenimiento preventivo con el objeto de asegurar su correcto estado durante el desarrollo de las obras.

#### **4.6. Identificación de las diferentes áreas**

Para garantizar el orden de las obras y el cuidado de los materiales, así como la seguridad de los trabajadores, se necesita delimitar diversas áreas. Estos espacios se corresponden con la recepción de materiales, la gestión de residuos y la ubicación de los servicios (ver Plano 1 de SYS).

El área destinada a la recepción de materiales se ubica junto al replanteo de la nave de producción, para facilitar el acceso a los materiales. En el área de gestión de residuos se dispondrán los diferentes contenedores que permiten clasificar los residuos según su naturaleza. Finalmente, los diferentes servicios se ubican a la entrada de la parcela.

## 5. Medios auxiliares

Los medios auxiliares empleados en la ejecución de la obra son de distinta naturaleza y a continuación se enuncian los medios auxiliares, así como los parámetros que han de cumplir para garantizar la seguridad y salud de las personas:

- Andamios tubulares: en este tipo de andamios los operarios están obligados permanentemente a hacer uso de cinturón de seguridad.  
Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente.  
Se apoyarán sobre una base sólida y preparada adecuadamente.  
Se dispondrán anclajes adecuados a las fachadas.  
Las cruces de San Andrés se colocarán por ambos lados.  
Se colocarán correctamente las plataformas de trabajo.  
Correcta disposición de barandilla de seguridad, barra intermedia y rodapié.  
Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo.  
Uso de cinturón de seguridad de sujeción Clase A, Tipo I durante el montaje y el desmontaje.
- Andamios y borriquetas: La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.
- Escaleras de mano: provistas de zapatas antideslizantes y deben sobrepasar en 1 m la altura a salvar.  
La separación en la base de la escalera con respecto al apoyo de la misma deberá de ser de  $\frac{1}{4}$  de la altura total.

## **6. Análisis y prevención de riesgos laborales**

El análisis y la prevención de riesgos laborales son aspectos fundamentales en el ámbito de la seguridad y la salud en el trabajo. Estas prácticas se centran en identificar, evaluar y controlar los riesgos presentes en los entornos laborales con el objetivo de garantizar condiciones seguras para los trabajadores.

La evaluación de riesgos laborales, que es un proceso clave en este ámbito, permite a los empleadores identificar los peligros, estimar los riesgos y tomar medidas preventivas adecuadas para proteger la salud y la seguridad de los trabajadores.

### **6.1. Riesgos laborales evitables completamente**

A continuación, se identifican los riesgos evitables completamente, así como las medidas técnicas adoptadas para evitarlos:

- Riesgos derivados de la rotura de instalaciones existentes: la medida técnica adoptada es la neutralización de las instalaciones existentes, en el sentido de contrarrestar el efecto de una causa por la concurrencia de otra diferente u opuesta.
- Riesgos derivados de la presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas: las medidas técnicas adoptadas son el corte de la corriente y la puesta a tierra.

### **6.2. Riesgos no eliminables completamente**

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente evitados y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos.

Los riesgos que se dan en toda la obra son los siguientes:

- Caídas de operarios al mismo nivel.

- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caídas de objetos sobre operarios.
- Caídas de objetos sobre terceros.
- Choques o golpes contra objetos.
- Fuertes vientos (ocasionalmente).
- Trabajos en condiciones de humedad (ocasionalmente).
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Sobreesfuerzos.

Las medidas preventivas, así como su grado de adopción para los riesgos no eliminables completamente, se reflejan a continuación.

- Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra: adopción permanente.
- Orden y limpieza de los lugares de trabajo: adopción permanente.
- Recubrimiento, o distancia de seguridad a líneas eléctricas: adopción permanente.
- Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra): adopción permanente.
- No permanecer en el radio de acción de las máquinas: adopción permanente.
- Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento: adopción permanente.
- Señalización de la obra (señales y carteles): adopción permanente.
- Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia: alternativa al vallado.
- Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura 2 m: adopción permanente.
- Equipos de protección individual (EPIs): cascos de seguridad, calzado protector, ropa de trabajo, con carácter permanente y ropa impermeable o de protección, gafas de seguridad y cinturones de protección del tronco con carácter ocasional.

### 6.3. Acondicionamiento del terreno

Los riesgos que se dan en la fase de acondicionamiento del terreno son los siguientes:

- Desplomes, hundimientos y desprendimientos del terreno.
- Caídas de materiales transportados.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de máquinas.
- Ruidos.
- Vibraciones.
- Interferencia con instalaciones enterradas.
- Electrocuciiones.

Las medidas preventivas, así como su grado de adopción para el acondicionamiento del terreno, se reflejan a continuación:

- Observación y vigilancia del terreno: adopción diaria.
- Separación de tránsito de vehículos y operarios: adopción permanente.
- Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas (Rops y Fops): adopción permanente.
- No acopiar junto al borde de la excavación: adopción permanente.
- Plataformas para paso de personas, en bordes de excavación: adopción puntual.
- No permanecer bajo el frente de excavación: adopción permanente.
- Equipos de protección individual (EPIs): botas de seguridad con carácter permanente y botas de goma, guantes de cuero y guantes de goma con carácter ocasional.

#### **6.4. Cimentación y estructura**

Los riesgos que se dan en la fase de cimentación y estructura son los siguientes:

- Desplomes y hundimientos del terreno.
- Caídas de operarios al vacío.
- Caídas de materiales transportados.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Atropellos, colisiones y vuelcos.

- Lesiones y cortes en brazos y manos.
- Lesiones, pinchazos y cortes en pies.
- Dermatitis por contacto con hormigones y morteros.
- Ruidos.
- Vibraciones.
- Quemaduras producidas por soldadura.
- Radiaciones y derivados de la soldadura.

Las medidas preventivas, así como su grado de adopción para la cimentación y la estructura, se reflejan a continuación:

- Separación de tránsito de vehículos y operarios: adopción permanente.
- Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas (Rops y Fops): adopción permanente.
- No acopiar junto al borde de la excavación: adopción permanente.
- No permanecer bajo el frente de excavación: adopción permanente.
- Equipos de protección individual (EPIs): gafas de seguridad adopción ocasional, guantes de cuero o goma adopción frecuente, botas de seguridad adopción permanente, pantallas faciales, guantes, manguitos, mandiles y polainas para soldar permanente por tratarse de estructura metálica.

## 6.5. Cubierta

Los riesgos que se dan en la fase de construcción de la cubierta son los siguientes:

- Caídas de operarios al vacío, o por el plano inclinado de la cubierta.
- Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores.
- Lesiones y cortes en manos.
- Lesiones, pinchazos y cortes en pies.
- Dermatitis por contacto con materiales.
- Inhalación de sustancias tóxicas.
- Quemaduras producidas por soldadura de materiales.

- Vientos fuertes.
- Hundimientos o roturas en cubiertas de materiales ligeros.
- Proyecciones de partículas.
- Condiciones meteorológicas adversas.

Las medidas preventivas, así como su grado de adopción para la construcción de la cubierta, se reflejan a continuación:

- Andamios perimetrales en aleros: adopción permanente.
- Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales: adopción permanente.
- Acopio adecuado de materiales: adopción permanente.
- Señalizar obstáculos: adopción permanente.
- Accesos adecuados a las cubiertas: adopción permanente.
- Paralización de los trabajos en condiciones meteorológicas adversas: adopción ocasional.
- Equipos de protección individual (EPIs): gafas de seguridad adopción ocasional, guantes de cuero o goma adopción frecuente, botas de seguridad adopción permanente, pantallas faciales, guantes, manguitos, mandiles y polainas para soldar permanente por tratarse de estructura metálica.

## 6.6. Saneamiento

Los riesgos que se dan en la fase de construcción de la cubierta son los siguientes:

- Caídas de operarios al vacío, o por el plano inclinado de la cubierta.
- Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores.
- Lesiones y cortes en manos.
- Lesiones, pinchazos y cortes en pies.
- Dermatitis por contacto con hormigones y morteros.
- Ruidos.
- Vibraciones.

Las medidas preventivas, así como su grado de adopción para la instalación de saneamiento, se reflejan a continuación:

- Caídas de materiales transportados.
- Andamios perimetrales en aleros: adopción permanente.
- Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales: adopción permanente.
- Acopio adecuado de materiales: adopción permanente.
- Señalizar obstáculos: adopción permanente.

## 6.7. Solera

Los riesgos que se dan en la construcción de la solera son los siguientes:

- Caídas de materiales transportados.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de máquinas.
- Ruidos.
- Vibraciones.
- Interferencia con instalaciones enterradas.

Las medidas preventivas, así como su grado de adopción para la construcción de la solera, se reflejan a continuación:

- Separación de tránsito de vehículos y operarios: adopción permanente.
- Vertido del hormigón del encachado bajo el visto bueno de un encargado: adopción permanente.
- Equipos de protección individual (EPIs): botas de seguridad con carácter permanente y botas de goma, guantes de cuero y guantes de goma con carácter ocasional.

## 6.8. Albañilería

Los riesgos que se dan en la fase de albañilería son los siguientes:

- Caídas de operarios al vacío.
- Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores.
- Atrapamientos y aplastamientos en manos durante el montaje de andamios.
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- Lesiones y cortes en manos.
- Lesiones, pinchazos y cortes en pies.
- Dermatitis por contacto con hormigones, morteros y otros materiales.
- Golpes o cortes con herramientas.
- Proyecciones de partículas al cortar materiales.

Las medidas preventivas, así como su grado de adopción para la fase de albañilería, se reflejan a continuación:

- Andamios (constitución, arriostamiento y accesos correctos): adopción permanente.
- Evitar trabajos superpuestos: adopción permanente.
- Equipos de protección individual (EPIs): botas de seguridad y guantes de goma con carácter permanente y botas de goma y guantes de cuero con carácter ocasional.

## 6.9. Carpintería y cerrajería

Los riesgos que acontecen en la fase de carpintería y cerrajería son los siguientes:

- Lesiones y cortes en manos.
- Lesiones, pinchazos y cortes en pies.
- Golpes o cortes con herramientas.
- Proyecciones de partículas al cortar materiales.

- Atrapamientos y aplastamientos en manos durante el montaje de puertas y ventanas.

Las medidas preventivas, así como su grado de adopción para la fase de carpintería y cerrajería, se reflejan a continuación:

- Equipos de protección individual (EPIs): botas de seguridad y guantes de goma con carácter permanente y botas de goma y guantes de cuero con carácter ocasional.

## 6.10. Fontanería

Los riesgos que acontecen en la fase de fontanería son los siguientes:

- Lesiones y cortes en manos.
- Lesiones, pinchazos y cortes en pies.
- Golpes o cortes con herramientas.
- Proyecciones de partículas al cortar materiales.
- Atrapamientos y aplastamientos en manos durante el montaje del grupo de presión y otros elementos.
- Caídas de materiales transportados.

Las medidas preventivas, así como su grado de adopción para la fase de fontanería, se reflejan a continuación:

- Separación de tránsito de vehículos y operarios cuando se instale el depósito de agua: adopción permanente.
- Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas (Rops y Fops): adopción permanente.
- Equipos de protección individual (EPIs): botas de seguridad y guantes de goma con carácter permanente y botas de goma y guantes de cuero con carácter ocasional.

## 6.11. Instalación eléctrica e instalación fotovoltaica

Los riesgos que acontecen en el periodo de la instalación eléctrica y fotovoltaica, son los siguientes:

- Choque eléctrico por contacto con elementos en tensión (contacto eléctrico directo) o con masas puestas accidentalmente en tensión (contacto eléctrico indirecto).
- Quemaduras por choque eléctrico, o por arco eléctrico.
- Caídas o golpes como consecuencia de choque o arco eléctrico.
- Incendios o explosiones originados por la electricidad.
- Electrocuciiones.
- Lesiones y cortes en manos.
- Lesiones, pinchazos y cortes en pies.
- Golpes o cortes con herramientas.
- Proyecciones de partículas al cortar materiales.
- Caídas de operarios al vacío.
- Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores.

Las medidas preventivas, así como su grado de adopción para el periodo de la instalación eléctrica y fotovoltaica, se reflejan a continuación:

- Trabajos sin tensión: adopción permanente.
- Puesta a tierra: adopción permanente.
- Equipos de protección individual (EPIs): botas de seguridad y guantes de goma con carácter permanente y botas de goma y guantes de cuero con carácter ocasional.

## 6.12. Equipamiento

Los riesgos que acontecen durante la instalación del equipamiento necesario para llevar a cabo la actividad productiva (invernaderos), son los siguientes:

- Atrapamientos y aplastamientos en manos durante la descarga de materiales.
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- Lesiones y cortes en manos.
- Lesiones, pinchazos y cortes en pies.
- Golpes o cortes con herramientas.
- Proyecciones de partículas al cortar materiales.

Las medidas preventivas, así como su grado de adopción durante la instalación del equipamiento, se reflejan a continuación:

- Separación de tránsito de vehículos y operarios: adopción permanente.
- Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas (Rops y Fops): adopción permanente.
- Equipos de protección individual (EPIs): gafas de seguridad adopción ocasional, guantes de cuero o goma adopción frecuente, botas de seguridad adopción permanente, pantallas faciales, guantes, manguitos, mandiles y polainas para soldar permanente por tratarse de estructura metálica.

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL DESTINADA A LA REPOBLACIÓN, EN EL T.M. DE CANTALEJO (SEGOVIA)

ANEJO X. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. Justificación de precios.

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

### 1 Sistemas de protección colectiva

1.1 YCA025 Ud Protección de hueco abierto de pozo de captación de agua durante su proceso de construcción, mediante barandilla de seguridad, de 1 m de altura y formando un cuadrado de 1,20x1,20 m, compuesta por pasamanos de tablancillo de madera de pino de 15x5,2 cm, travesaño intermedio de tablancillo de madera de pino de 15x5,2 cm y rodapié de tablón de madera de pino de 20x7,2 cm, todo ello fijado con clavos de acero a cuatro montantes de madera de pino de 7x7 cm colocados en sus esquinas e hincados en el terreno. Amortizable en 4 usos.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

mt50spa050g	0,016 m <sup>3</sup>	Tablancillo de madera de pino, dimensiones 15x5,2 cm.	424,800	6,80
mt50spa050m	0,015 m <sup>3</sup>	Tablón de madera de pino, dimensiones 20x7,2 cm.	439,200	6,59
mt50spa052a	1,000 m	Montante de madera de pino, de 7x7 cm.	2,590	2,59
mt50spa101	0,168 kg	Clavos de acero.	1,870	0,31
mo119	0,173 h	Oficial 1º Seguridad y Salud.	22,130	3,83
mo120	0,173 h	Peón Seguridad y Salud.	20,780	3,59
%	2,000 %	Costes directos complementarios	23,710	0,47
	2,000 %	Costes indirectos	24,180	0,48

Precio total por Ud ..... **24,66**

1.2 YCB030 m Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

mt50vbe010dbk	0,020 Ud	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, incluso placa para publicidad.	50,400	1,01
mo120	0,116 h	Peón Seguridad y Salud.	20,780	2,41
%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,420	0,07
	2,000 %	Costes indirectos	3,490	0,07

Precio total por m ..... **3,56**

1.3 YCB040 Ud Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral, amortizable en 20 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

mt50spm020lbs	0,050 Ud	Pasarela peatonal de acero, de 1,5 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, contravesaño lateral.	377,280	18,86
---------------	----------	---	---------	-------

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL DESTINADA A LA REPOBLACIÓN, EN EL T.M. DE CANTALEJO (SEGOVIA)

ANEJO X. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. Justificación de precios.

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mo120		0,116 h Peón Seguridad y Salud.	20,780	2,41
	%		2,000 % Costes directos complementarios	21,270	0,43
			2,000 % Costes indirectos	21,700	0,43
<b>Precio total por Ud .....</b>					<b>22,13</b>
1.4	YCJ010	Ud	<b>Protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, mediante colocación de tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, amortizable en 10 usos.</b> Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	mt50spr045	0,100 Ud	Tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras.	0,120 0,01	
	mo120	0,012 h	Peón Seguridad y Salud.	20,780 0,25	
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,260	0,01
		2,000 %	Costes indirectos	0,270	0,01
<b>Precio total por Ud .....</b>					<b>0,28</b>
1.5	YCS010	Ud	<b>Lámpara portátil de mano, con cesto protector, mango aislante, cable de 5 m y gancho de sujeción, amortizable en 3 usos.</b> Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	mt50spe010	0,333 Ud	Lámpara portátil de mano, con cesto protector, mango aislante, cable de 5 m y gancho de sujeción.	15,710	5,23
	mo120	0,116 h	Peón Seguridad y Salud.	20,780	2,41
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,640	0,15
		2,000 %	Costes indirectos	7,790	0,16
<b>Precio total por Ud .....</b>					<b>7,95</b>
1.6	YCS020	Ud	<b>Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 25 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos.</b> Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	mt50spe020d	0,250 Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 25 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, con grados de protección IP55 e IK10, 6 tomas con dispositivo de bloqueo y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, Incluso elementos de fijación y regletas de conexión.	2.715,570	678,89
	mo119	1,156 h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	22,130	25,58
	mo120	1,156 h	Peón Seguridad y Salud.	20,780	24,02
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	728,490	14,57
		2,000 %	Costes indirectos	743,060	14,86
<b>Precio total por Ud .....</b>					<b>757,92</b>

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL DESTINADA A LA REPOBLACIÓN, EN EL T.M. DE CANTALEJO (SEGOVIA)

ANEJO X. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. Justificación de precios.

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.7	YCS030	Ud	<b>Toma de tierra independiente, para instalación provisional de obra, compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arquetade registro de polipropileno de 30x30 cm, previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.</b>		
			<b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
			<b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
	mt35tte010b	1,000 Ud	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	18,000	18,00
	mt35ttc010b	0,250 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,810	0,70
	mt35tta040	1,000 Ud	Grapa abarcón para conexión de pica.	1,000	1,00
	mt35tta010	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	74,000	74,00
	mt35tta030	1,000 Ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	46,000	46,00
	mt35tta060	0,333 Ud	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	3,500	1,17
	mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,150	1,15
	mq01ret020b	0,003 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	40,900	0,12
	mo119	0,289 h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	22,130	6,40
	mo120	0,302 h	Peón Seguridad y Salud.	20,780	6,28
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	154,820	3,10
		2,000 %	Costes indirectos	157,920	3,16
			<b>Precio total por Ud .....</b>		<b>161,08</b>
1.8	YCS040	m	<b>Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, con elementos de fijación al pavimento, amortizable en 3 usos.</b>		
			<b>Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</b>		
			<b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
			<b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
	mt50spe030sc	0,333 m	Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, con elementos de fijación al pavimento.	51,120	17,02
		0,116 h	Peón Seguridad y Salud.	20,780	2,41
	mo120	2,000 %	Costes directos complementarios	19,430	0,39
	%	2,000 %	Costes indirectos	19,820	0,40
			<b>Precio total por m .....</b>		<b>20,22</b>

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL DESTINADA A LA REPOBLACIÓN, EN EL T.M. DE CANTALEJO (SEGOVIA)

ANEJO X. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. Justificación de precios.

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.9	YCU010	Ud	<b>Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 27A-183B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.</b>		
			<b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
			<b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
	mt41ixi110v	0,333 Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 27A-183B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, con soporte y accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	36,080	12,01
	mo120	0,116 h	Peón Seguridad y Salud.	20,780	2,41
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	14,420	0,29
		2,000 %	Costes indirectos	14,710	0,29
<b>Precio total por Ud .....</b>					<b>15,00</b>

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL DESTINADA A LA REPOBLACIÓN, EN EL T.M. DE CANTALEJO (SEGOVIA)

ANEJO X. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. Justificación de precios.

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>2 Formación del personal</b>					
2.1	YFF020	Ud	<b>Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa asesora en Seguridad y Prevención de Riesgos. Criterio de valoración económica: El precio incluye la pérdida de horas de trabajo por parte de los trabajadores asistentes a la charla y considerando una media de seis personas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>		
	mt50mas020	1,000 Ud	Coste de la hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por técnico cualificado.	113,590	113,59
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	113,590	2,27
		2,000 %	Costes indirectos	115,860	2,32
<b>Precio total por Ud .....</b>					<b>118,18</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>3 Equipos de protección individual</b>					
3.1	YIC010	Ud	<b>Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, contra deformación lateral, amortizable en 10 usos.</b>		
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					
	mt50epc020dj	0,100 Ud	Casco de protección, contra deformación lateral, EPI de categoría II, según EN 397 y UNE-EN 13087-7, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	50,890	5,09
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,090	0,10
		2,000 %	Costes indirectos	5,190	0,10
<b>Precio total por Ud .....</b>					<b>5,29</b>

3.2 YID010 Ud Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.

Criterio de valoración económica: El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

	mt50epd010d	0,250 Ud	Conector básico (clase B), EPI de categoría III, según UNE-EN 362, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	21,710	5,43
	mt50epd011d	0,250 Ud	Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, EPI de categoría III, según UNE-EN 353-2, UNE-EN 363, UNE-EN 364 y UNE-EN 365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	122,920	30,73
	mt50epd012ad	0,250 Ud	Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija, EPI de categoría III, según UNE-EN 354, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	91,880	22,97
	mt50epd013d	0,250 Ud	Absorbedor de energía, EPI de categoría III, según UNE-EN 355, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	131,130	32,78
	mt50epd014d	0,250 Ud	Arnés anticaídas, con un punto de amarre, EPI de categoría III, según UNE-EN 361, UNE-EN 363, UNE-EN 364 y UNE-EN 365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	40,800	10,20
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	102,110	2,04
		2,000 %	Costes indirectos	104,150	2,08

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL DESTINADA A LA REPOBLACIÓN, EN EL T.M. DE CANTALEJO (SEGOVIA)

ANEJO X. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. Justificación de precios.

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>106,23</b>
<b>3.3 YIJ010 Ud Gafas de protección con montura integral, con resistencia a partículas de gas y a polvo fino, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.</b>				
<b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>				
<b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>				
	mt50epj010dfe	0,200 Ud	Gafas de protección con montura integral, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	3,42
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,07
		2,000 %	Costes indirectos	0,07
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>3,56</b>
<b>3.4 YIJ010b Ud Pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.</b>				
<b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>				
<b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>				
	mt50epj010pje	0,200 Ud	Pantalla de protección facial, de sujeción manual y con filtros de soldadura, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, UNE-EN 175 y UNE-EN 169, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	6,98
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,14
		2,000 %	Costes indirectos	0,14
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>7,26</b>
<b>3.5 YIM010 Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.</b>				
<b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>				
<b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>				
	mt50epm010cd	0,250 Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	4,81
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,10
		2,000 %	Costes indirectos	0,10
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>5,01</b>

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL DESTINADA A LA REPOBLACIÓN, EN EL T.M. DE CANTALEJO (SEGOVIA)

ANEJO X. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. Justificación de precios.

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.6	YIM010b	Ud	<b>Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>	
	mt50epm010rd	0,250 Ud	Par de guantes para soldadores, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 12477, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	12,960
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,240
		2,000 %	Costes indirectos	3,300
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>3,37</b>
3.7	YIM030	Ud	<b>Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>	
	mt50epm030d	0,250 Ud	Par de manguitos al hombro de serraje grado A para soldador, EPI de categoría II, según UNE-EN 420, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	19,560
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,890
		2,000 %	Costes indirectos	4,990
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>5,09</b>
3.8	YIO010	Ud	<b>Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>	
	mt50epo010aj	0,100 Ud	Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	14,260
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,430
		2,000 %	Costes indirectos	1,460
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>1,49</b>

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL DESTINADA A LA REPOBLACIÓN, EN EL T.M. DE CANTALEJO (SEGOVIA)

ANEJO X. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. Justificación de precios.

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.9	YIP010	Ud	<b>Par de botas altas de protección, con puntera resistente a un impacto de hasta 100 J y a una compresión de hasta 10 kN, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación PB, amortizable en 2 usos.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>			
	mt50epp010EFb	0,500 Ud	Par de botas altas de protección, con puntera resistente a un impacto de hasta 100 J y a una compresión de hasta 10 kN, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 20344 y UNE-EN ISO 20346, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	64,700	32,35	
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	32,350	0,65	
		2,000 %	Costes indirectos	33,000		0,66
<b>Precio total por Ud .....</b>						<b>33,66</b>
3.10	YIU005	Ud	<b>Mono de protección, amortizable en 5 usos.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>			
	mt50epu005e	0,200 Ud	Mono de protección, EPI de categoría I, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	55,870	11,17	
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,170	0,22	
		2,000 %	Costes indirectos	11,390		0,23
<b>Precio total por Ud .....</b>						<b>11,62</b>
3.11	YIU010	Ud	<b>Mono de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>			
	mt50epu010ac	0,330 Ud	Mono de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 11611, UNE-EN 348 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	119,290	39,37	
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	39,370	0,79	
		2,000 %	Costes indirectos	40,160		0,80
<b>Precio total por Ud .....</b>						<b>40,96</b>

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL DESTINADA A LA REPOBLACIÓN, EN EL T.M. DE CANTALEJO (SEGOVIA)

ANEJO X. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. Justificación de precios.

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<p><b>3.12 YIU030 Ud Chaqueta de alta visibilidad, de material combinado, con propiedades fluorescentes y reflectantes, color amarillo, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>  <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p>				
	mt50epu030ibe	0,200 Ud	Chaqueta de alta visibilidad, de material combinado, color amarillo, EPI de categoría II, según UNE-EN 471 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	6,98
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,14
	2,000 %		Costes indirectos	0,14
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>7,26</b>
<p><b>3.13 YIU060 Ud Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, amortizable en 4 usos.</b>  <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>  <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p>				
	mt50epu060d	0,250 Ud	Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, EPI de categoría II, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	4,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,09
	2,000 %		Costes indirectos	0,09
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>4,68</b>
<p><b>3.14 YIV020 Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.</b>  <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>  <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p>				
	mt50epv020aa	1,000 Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de exhalación, EPI de categoría III, según UNE-EN 149, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	4,13
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,08
	2,000 %		Costes indirectos	0,08
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>4,29</b>

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL DESTINADA A LA REPOBLACIÓN, EN EL T.M. DE CANTALEJO (SEGOVIA)

ANEJO X. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. Justificación de precios.

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>4 Medicina preventiva y primeros auxilios</b>					
4.1	YMM010	Ud	<b>Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda,esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, untermómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.</b>		
<b>Incluye: Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.</b>					
<b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>					
<b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>					
	mt50eca010	1,000 Ud	Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, con tornillos y tacos para fijar al paramento.	138,470	138,47
	mo120	0,202 h	Peón Seguridad y Salud.	20,780	4,20
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	142,670	2,85
		2,000 %	Costes indirectos	145,520	2,91
<b>Precio total por Ud .....</b>					<b>148,43</b>

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL DESTINADA A LA REPOBLACIÓN, EN EL T.M. DE CANTALEJO (SEGOVIA)

ANEJO X. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. Justificación de precios.

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

**5 Instalaciones provisionales**

5.1 YPC010 Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.

**Criterio de valoración económica:** El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.

**Incluye:** Montaje, instalación y comprobación.

**Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**Criterio de medición de obra:** Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

mt50cas010d	1,000 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante; revestimiento de tablero melaminado en paredes; inodoro, plato de ducha y lavabo de tres grifos, de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante; puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997.	231,120	231,12
%	2,000 %	Costes directos complementarios	231,120	4,62
	2,000 %	Costes indirectos	235,740	4,71
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>240,45</b>

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL DESTINADA A LA REPOBLACIÓN, EN EL T.M. DE CANTALEJO (SEGOVIA)

ANEJO X. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. Justificación de precios.

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
<p><b>5.2 YPC020</b> Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido conPVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.                      Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.                      Incluye: Montaje, instalación y comprobación.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.                      Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>					
	mt50cas050a	1,000 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) m², compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997.	144,720	144,72
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	144,720	2,89
		2,000 %	Costes indirectos	147,610	2,95
<b>Precio total por Ud .....</b>					<b>150,56</b>

**5.3 YPC030** Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido conPVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.  
 Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.  
 Incluye: Montaje, instalación y comprobación.  
 Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.  
 Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL DESTINADA A LA REPOBLACIÓN, EN EL T.M. DE CANTALEJO (SEGOVIA)

ANEJO X. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. Justificación de precios.

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt50cas040	1,000 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 (18,40) m², compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejillas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997.	263,970	263,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	263,970	5,28
		2,000 %	Costes indirectos	269,250	5,39
<b>Precio total por Ud .....</b>					<b>274,64</b>

**5.4 YPM010 Ud Taquilla individual (amortizable en 3 usos), percha, banco para 5 personas (amortizable en 2 usos), espejo, portarrollos (amortizable en 3 usos), jabonera (amortizable en 3 usos) en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos. Incluso montaje e instalación.**

**Incluye: Colocación y fijación de los elementos.**

**Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**

**Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**

	mt50mca050	0,330 Ud	Taquilla metálica individual con llave para ropa y calzado.	108,840	35,92
	mt50mca010a	1,000 Ud	Percha para vestuarios y/o aseos.	9,350	9,35
	mt50mca070	0,500 Ud	Banco de madera para 5 personas.	128,520	64,26
	mt50mca010b	1,000 Ud	Espejo para vestuarios y/o aseos.	17,140	17,14
	mt50mca020a	0,330 Ud	Portarrollos industrial de acero inoxidable.	38,070	12,56
	mt50mca020b	0,330 Ud	Jabonera industrial de acero inoxidable.	36,400	12,01
	mo120	0,580 h	Peón Seguridad y Salud.	20,780	12,05
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	163,290	3,27
		2,000 %	Costes indirectos	166,560	3,33
<b>Precio total por Ud .....</b>					<b>169,89</b>

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL DESTINADA A LA REPOBLACIÓN, EN EL T.M. DE CANTALEJO (SEGOVIA)

ANEJO X. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. Justificación de precios.

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<p><b>5.5 YPM020 Ud Mesa para 10 personas (amortizable en 4 usos), 2 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), horno microondas (amortizable en 5 usos), nevera (amortizable en 5 usos) y depósito de basura (amortizable en 10 usos) en local o caseta de obra para comedor. Incluso montaje e instalación.</b></p> <p><b>Incluye: Colocación y fijación de los elementos.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p>					
	mt50mca070	1,000 Ud	Banco de madera para 5 personas.	128,520	128,52
	mt50mca080	0,250 Ud	Mesa de melamina para 10 personas.	252,290	63,07
	mt50mca090	0,200 Ud	Horno microondas de 18 l y 800 W.	286,820	57,36
	mt50mca100	0,200 Ud	Nevera eléctrica.	472,100	94,42
	mt50mca060	0,100 Ud	Depósito de basuras de 800 l.	253,280	25,33
	mo120	0,754 h	Peón Seguridad y Salud.	20,780	15,67
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	384,370	7,69
		2,000 %	Costes indirectos	392,060	7,84
<b>Precio total por Ud .....</b>					<b>399,90</b>

<p><b>5.6 YPL010 Ud Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Incluso material y elementos de limpieza. Según R.D. 486/1997.</b></p> <p><b>Incluye: Trabajos de limpieza.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p>					
	mo120	1,160 h	Peón Seguridad y Salud.	20,780	24,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	24,100	0,48
		2,000 %	Costes indirectos	24,580	0,49
<b>Precio total por Ud .....</b>					<b>25,07</b>

Nº	Código Total	Ud	Descripción		
<b>6 Seguridad y salud</b>					
<b>6.1. Señalización provisional de obras</b>					
<b>6.1.1 Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional...</b>					
6.1.1.1	YSX010	Ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.		
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					
				Sin descomposición	375,000
		2,000	%	Costes indirectos	7,50
<b>Precio total redondeado por Ud</b>					
.....					
<b>382,50</b>					

# **PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

1.	Normativa y legislación aplicables .....	1
2.	Pliego de cláusulas administrativas .....	3
2.1.	Disposiciones generales .....	3
2.1.1.	Objeto del pliego de condiciones .....	3
2.2.	Disposiciones facultativas .....	3
2.2.1.	El promotor .....	3
2.2.2.	El proyectista.....	4
2.2.3.	El contratista y subcontratista.....	4
2.2.4.	La dirección facultativa.....	5
2.2.5.	El coordinador de Seguridad y Salud.....	6
2.2.6.	Otros trabajadores y fabricantes .....	7
2.2.7.	Recursos preventivos.....	7
2.3.	Formación en seguridad .....	8
2.4.	Reconocimientos médicos.....	8
2.5.	Salud e higiene en el trabajo .....	9
2.5.1.	Primeros auxilios.....	9
2.5.2.	Actuación en caso de accidente.....	9
2.6.	Documentación en obra.....	10
2.6.1.	Estudio de Seguridad y Salud.....	10
2.6.2.	Plan de Seguridad y salud .....	10
2.6.3.	Acta de aprobación del plan .....	11
2.6.4.	Comunicación de apertura de centro de trabajo .....	11
2.6.5.	Libro de incidencias .....	11
2.6.6.	Libro de órdenes.....	12
2.6.7.	Libro de subcontratación.....	12
2.7.	Disposiciones económicas.....	13
3.	Pliego de condiciones técnicas particulares .....	14
3.1.	Medios de protección colectiva.....	14
3.2.	Medios de protección individual .....	14
3.3.	Instalaciones provisionales de salud y confort.....	15
3.3.1.	Vestuarios.....	15

3.3.2.	Aseos y duchas .....	15
3.3.3.	Retretes.....	16
3.3.4.	Comedor y cocina.....	16

## 1. Normativa y legislación aplicables

A continuación, se enuncia la normativa y la legislación aplicable desde el punto de vista de la seguridad y salud en los proyectos de ejecución:

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales: (ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 10 de noviembre de 1995. Completada por:
  - Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 24 de febrero de 1999.
  - Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 21 de junio de 2001.
  - Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 5 de noviembre de 2005 Completada por:
    - Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de marzo de 2006.
- Seguridad y Salud en los lugares de trabajo Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 23 de abril de 1997.
- Manipulación de cargas Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 23 de abril de 1997.
- Utilización de equipos de trabajo Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 7 de agosto de 1997.

- Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 25 de octubre de 1997.
- Señalización de seguridad y salud en el trabajo Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 23 de abril de 1997.
- Utilización de equipos de protección individual Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 12 de junio de 1997.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51 Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002.
- DB-HS Salubridad Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.
- Criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.
- Señalización de seguridad y salud en el trabajo Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 23 de abril de 1997.

## **2. Pliego de cláusulas administrativas**

### **2.1. Disposiciones generales**

#### **2.1.1. Objeto del pliego de condiciones**

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra " Proyecto de ejecución de un vivero para la producción de planta forestal destinada a la repoblación, en el término municipal de Cantalejo (Segovia)", situada en Polígono 6 parcela 34, Segovia (Segovia). Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

### **2.2. Disposiciones facultativas**

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

#### **2.2.1. El promotor**

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o

trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

### **2.2.2. El proyectista**

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto. Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

### **2.2.3. El contratista y subcontratista**

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud. Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

#### **2.2.4. La dirección facultativa**

Se entiende como dirección facultativa: El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra. Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

## **2.2.5. El coordinador de Seguridad y Salud**

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la dirección facultativa. Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

### **2.2.6. Otros trabajadores y fabricantes**

Un autónomo, es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista. Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores por cuenta ajena, reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra. El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

### **2.2.7. Recursos preventivos**

Con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, el empresario designará para la obra los recursos preventivos correspondientes, que podrán ser:

- Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la dirección facultativa. En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

### **2.3. Formación en seguridad**

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

### **2.4. Reconocimientos médicos**

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente. Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

## **2.5. Salud e higiene en el trabajo**

### **2.5.1. Primeros auxilios**

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado. Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

### **2.5.2. Actuación en caso de accidente**

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

## **2.6. Documentación en obra**

### **2.6.1. Estudio de Seguridad y Salud**

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

### **2.6.2. Plan de Seguridad y salud**

En aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio. El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la dirección facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y

salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la dirección facultativa.

### **2.6.3. Acta de aprobación del plan**

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la dirección facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

### **2.6.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo**

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

### **2.6.5. Libro de incidencias**

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

#### **2.6.6. Libro de órdenes**

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la dirección facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra. Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

#### **2.6.7. Libro de subcontratación**

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

## 2.7. Disposiciones económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas.
- De los precios.
- Precio básico.
- Precio unitario.
- Presupuesto de Ejecución Material (PEM).
- Precios contradictorios.
- Reclamación de aumento de precios.
- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.
- De la revisión de los precios contratados.
- Acopio de materiales.
- Obras por administración.
- Valoración y abono de los trabajos.
- Indemnizaciones Mutuas.
- Retenciones en concepto de garantía.
- Plazos de ejecución y plan de obra.
- Liquidación económica de las obras.
- Liquidación final de la obra.

### **3. Pliego de condiciones técnicas particulares**

#### **3.1. Medios de protección colectiva**

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

#### **3.2. Medios de protección individual**

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite. Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

### **3.3. Instalaciones provisionales de salud y confort**

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente, dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

#### **3.3.1. Vestuarios**

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m<sup>2</sup> por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

#### **3.3.2. Aseos y duchas**

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m<sup>2</sup> y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada.

- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada retrete.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción.
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo.
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo.
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria.
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro.

### 3.3.3. Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2 x 1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

### 3.3.4. Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m<sup>2</sup> por cada operario que utilice dicha instalación.

En Cantalejo (Segovia), Noviembre de 2024



Fdo: Pedro Moreno Miguelañez  
Alumno de la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias (Palencia)

# MEDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL DESTINADA A LA REPOBLACIÓN, EN EL T.M DE CANTALEJO (SEGOVIA)

**Capítulo 1. Sistemas de protección colectiva** ANEJO X. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. Mediciones.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN				
<b>1.1</b>	<b>Ud Protección de hueco abierto de pozo de captación de agua durante su proceso de construcción, mediante barandilla de seguridad, de 1 m de altura y formando un cuadrado de 1,20x1,20 m, compuesta por pasamanos de tablancillo de madera de pino de 15x5,2 cm, travesaño intermedio de tablancillo de madera de pino de 15x5,2 cm y rodapié de tablón de madera de pino de 20x7,2 cm, todo ello fijado con clavos de acero a cuatro montantes de madera de pino de 7x7 cm colocados en sus esquinas e hincados en el terreno. Amortizable en 4 usos.</b>					
<b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>						
<b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>						
Uds.		Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	1				1,000	
					1,000	1,000
<b>Total Ud .....:</b>						<b>1,000</b>
<b>1.2</b>	<b>M Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos.</b>					
<b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>						
<b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>						
Uds.		Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fosa de purines Canal de	4	30,600			122,400	
conexión alojamientos- fosa	2	47,000			94,000	
					216,400	216,400
<b>Total m .....:</b>						<b>216,400</b>
<b>1.3</b>	<b>Ud Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral, amortizable en 20 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto.</b>					
<b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>						
<b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>						
Uds.		Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canal de conexión alojamientos-fosa	3				3,000	
					3,000	3,000
<b>Total Ud .....:</b>						<b>3,000</b>
<b>1.4</b>	<b>Ud Protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, mediante colocación de tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, amortizable en 10 usos.</b>					
<b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>						
<b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>						
Uds.		Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Malla electrosoldada de las cimentaciones	200				200,000	
					200,000	200,000
<b>Total Ud .....:</b>						<b>200,000</b>

**1.5 Ud Lámpara portátil de mano, con cesto protector, mango aislante, cable de 5 m y gancho desujeción, amortizable en 3 usos.**

**Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**

**Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	5			5,000	
				5,000	5,000
				<b>Total Ud .....:</b>	<b>5,000</b>

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL DESTINADA A LA REPOBLACIÓN, EN EL T.M DE CANTALEJO (SEGOVIA)

**Capítulo 1. Sistemas de protección colectiva** ANEJO X. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. Mediciones.

- 1.6 Ud Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 25 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos.**

**Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**

**Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	1			1,000	
				1,000	1,000
<b>Total Ud .....:</b>					<b>1,000</b>

- 1.7 Ud Toma de tierra independiente, para instalación provisional de obra, compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm, previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.**

**Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**

**Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	1			1,000	
				1,000	1,000
<b>Total Ud .....:</b>					<b>1,000</b>

- 1.8 M Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, conelementos de fijación al pavimento, amortizable en 3 usos.**

**Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.**

**Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**

**Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Protección de cables de la instalación eléctrica provisional	1	20,000		20,000	
				20,000	20,000
<b>Total m .....:</b>					<b>20,000</b>

- 1.9 Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 27A-183B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anillo de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.**

**Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**

**Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	5			5,000	
				5,000	5,000
<b>Total Ud .....:</b>					<b>5,000</b>

2.1 Ud Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa asesora en Seguridad y Prevención de Riesgos. Criterio de valoración económica: El precio incluye la pérdida de horas de trabajo por parte de los trabajadores asistentes a la charla y considerando una media de seis personas.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	1			1,000	
				1,000	1,000
				<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL DESTINADA A LA REPOBLACIÓN, EN EL T.M DE CANTALEJO (SEGOVIA)

**Capítulo 3. Sistemas de protección individual** ANEJO X. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. Mediciones.

**3.1 Ud Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, contra deformación lateral, amortizable en 10 usos.**

**Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**

**Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	12			12,000	
				12,000	12,000
				<b>Total Ud .....:</b>	<b>12,000</b>

**3.2 Ud Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y unarnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.**

**Criterio de valoración económica: El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.**

**Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**

**Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	5			5,000	
				5,000	5,000
				<b>Total Ud .....:</b>	<b>5,000</b>

**3.3 Ud Gafas de protección con montura integral, con resistencia a partículas de gas y a polvo fino, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.**

**Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**

**Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	6			6,000	
				6,000	6,000
				<b>Total Ud .....:</b>	<b>6,000</b>

**3.4 Ud Pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.**

**Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**

**Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	6			6,000	
				6,000	6,000
				<b>Total Ud .....:</b>	<b>6,000</b>

**3.5 Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.**

**Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**

**Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	12			12,000	
				12,000	12,000
				<b>Total Ud .....:</b>	<b>12,000</b>

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL DESTINADA A LA REPOBLACIÓN, EN EL T.M DE CANTALEJO (SEGOVIA)

**Capítulo 3. Sistemas de protección individual ANEJO X. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. Mediciones.**

**3.6 Ud Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.**

**Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.  
**Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	6			6,000	
				6,000	6,000
<b>Total Ud .....:</b>					<b>6,000</b>

**3.7 Ud Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos.**

**Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.  
**Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	6			6,000	
				6,000	6,000
<b>Total Ud .....:</b>					<b>6,000</b>

**3.8 Ud Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.**

**Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.  
**Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	5			5,000	
				5,000	5,000
<b>Total Ud .....:</b>					<b>5,000</b>

**3.9 Ud Par de botas altas de protección, con puntera resistente a un impacto de hasta 100 J y a una compresión de hasta 10 kN, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación PB, amortizable en 2 usos.**

**Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.  
**Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	12			12,000	
				12,000	12,000
<b>Total Ud .....:</b>					<b>12,000</b>

**3.10 Ud Mono de protección, amortizable en 5 usos.**

**Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.  
**Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	12			12,000	
				12,000	12,000
<b>Total Ud .....:</b>					<b>12,000</b>

**3.11 Ud Mono de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.**

**Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.  
**Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	6			6,000	
				6,000	6,000
<b>Total Ud .....:</b>					<b>6,000</b>

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL DESTINADA A LA REPOBLACIÓN, EN EL T.M DE CANTALEJO (SEGOVIA)

**Capítulo 3. Sistemas de protección individual** ANEJO X. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. Mediciones.

**3.12 Ud Chaqueta de alta visibilidad, de material combinado, con propiedades fluorescentes y reflectantes, color amarillo, amortizable en 5 usos.**

**Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**  
**Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	5			5,000	
				5,000	5,000
				<b>Total Ud .....:</b>	<b>5,000</b>

**3.13 Ud Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, amortizable en 4 usos.**

**Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**  
**Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	4			4,000	
				4,000	4,000
				<b>Total Ud .....:</b>	<b>4,000</b>

**3.14 Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.**

**Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**  
**Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	5			5,000	
				5,000	5,000
				<b>Total Ud .....:</b>	<b>5,000</b>

4.1 Ud Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, unpar de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.

Incluye: Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	1			1,000	
				1,000	1,000
				<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>

- 5.1 Ud** Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapadohidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.

Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.  
Incluye: Montaje, instalación y comprobación.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	12			12,000	
				12,000	12,000
<b>Total Ud .....:</b>					<b>12,000</b>

- 5.2 Ud** Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.

Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.  
Incluye: Montaje, instalación y comprobación.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	12			12,000	
				12,000	12,000
<b>Total Ud .....:</b>					<b>12,000</b>

- 5.3 Ud** Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30m (18,40 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.

Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.  
Incluye: Montaje, instalación y comprobación.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	12			12,000	
				12,000	12,000
<b>Total Ud .....:</b>					<b>12,000</b>

- 5.4 Ud** Taquilla individual (amortizable en 3 usos), percha, banco para 5 personas (amortizable en 2 usos), espejo, portarrollos (amortizable en 3 usos), jabonera (amortizable en 3 usos) en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos. Incluso montaje e instalación.

Incluye: Colocación y fijación de los elementos.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	1			1,000	
				1,000	1,000
<b>Total Ud .....:</b>					<b>1,000</b>

- 5.5 Ud Mesa para 10 personas (amortizable en 4 usos), 2 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), horno microondas (amortizable en 5 usos), nevera (amortizable en 5 usos) y depósito de basura (amortizable en 10 usos) en local o caseta de obra para comedor. Incluso montaje e instalación.**

Incluye: Colocación y fijación de los elementos.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	1			1,000	
				1,000	1,000
				<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>

- 5.6 Ud Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Incluso material y elementos de limpieza. Según R.D. 486/1997. Incluye: Trabajos de limpieza.**

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	10			10,000	
				10,000	10,000
				<b>Total Ud .....:</b>	<b>10,000</b>

**6.1.- Señalización provisional de obras**

**6.1.1.- Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras**

**6.1.1.1 Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.**

**Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**

**Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Seguridad y Salud	1			1,000	
				1,000	1,000
				<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>

# **PRESUPUESTOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1	<p><b>1 Sistemas de protección colectiva</b></p> <p>Ud Protección de hueco abierto de pozo de captación de agua durante su proceso de construcción, mediante barandilla de seguridad, de 1 m de altura y formando un cuadrado de 1,20x1,20 m, compuesta por pasamanos de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, travesaño intermedio de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm y rodapié de tablón de madera de pino de 20x7,2 cm, todo ello fijado con clavos de acero a cuatro montantes de madera de pino de 7x7 cm colocados en sus esquinas e hincados en el terreno. Amortizable en 4 usos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	24,66	VEINTICUATRO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.2	<p>m Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	3,56	TRES EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.3	<p>Ud Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral, amortizable en 20 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	22,13	VEINTIDOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.4	Ud Protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, mediante colocación de tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	0,28	VEINTIOCHO CÉNTIMOS
1.5	Ud Lámpara portátil de mano, con cesto protector, mango aislante, cable de 5 m y gancho de sujeción, amortizable en 3 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	7,95	SIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.6	Ud Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 25 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	757,92	SETECIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.7	Ud Toma de tierra independiente, para instalación provisional de obra, compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm, previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	161,08	CIENTO SESENTA Y UN EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra(Euros)	En letra (Euros)
1.8	m Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, con elementos de fijación al pavimento, amortizable en 3 usos. Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	20,22	VEINTE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
1.9	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 27A-183B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	15,00	QUINCE EUROS
<b>2 Formación del personal</b>			
2.1	Ud Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa asesora en Seguridad y Prevención de Riesgos. Criterio de valoración económica: El precio incluye la pérdida de horas de trabajo por parte de los trabajadores asistentes a la charla y considerando una media de seis personas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	118,18	CIENTO DIECIOCHO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
<b>3 Equipos de protección individual</b>			
3.1	Ud Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, contra deformación lateral, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	5,29	CINCO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	Letra (€)
3.2	<p>Ud Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de anclaje constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	106,23	CIENTO SEIS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
3.3	<p>Ud Gafas de protección con montura integral, con resistencia a partículas de gas y a polvo fino, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	3,56	TRES EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.4	<p>Ud Pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	7,26	SIETE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
3.5	<p>Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	5,01	CINCO EUROS CON UN CÉNTIMO

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.6	Ud Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	3,37	TRES EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.7	Ud Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	5,09	CINCO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
3.8	Ud Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un amés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1,49	UN EURO CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.9	Ud Par de botas altas de protección, con puntera resistente a un impacto de hasta 100 J y a una compresión de hasta 10 kN, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación PB, amortizable en 2 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	33,66	TREINTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.10	Ud Mono de protección, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	11,62	ONCE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.11	Ud Mono de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	40,96	CUARENTA EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.12	Ud Chaqueta de alta visibilidad, de material combinado, con propiedades fluorescentes y reflectantes, color amarillo, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	7,26	SIETE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
3.13	Ud Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	4,68	CUATRO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.14	Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	4,29	CUATRO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
<b>4 Medicina preventiva y primeros auxilios</b>			

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.1	<p>Ud Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.</p> <p>Incluye: Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	148,43	CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
5.1	<p><b>5 Instalaciones provisionales</b></p> <p>Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>	240,45	DOSCIENTOS CUARENTA EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra €	En letra (€)
5.2	<p>Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>	150,56	CIENTO CINCUENTA EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.3	<p>Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>	274,64	DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.4	<p>Ud Taquilla individual (amortizable en 3 usos), percha, banco para 5 personas (amortizable en 2 usos), espejo, portarrollos (amortizable en 3 usos), jabonera (amortizable en 3 usos) en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos. Incluso montaje e instalación.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación de los elementos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	169,89	CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.5	Ud Mesa para 10 personas (amortizable en 4 usos), 2 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), horno microondas (amortizable en 5 usos), nevera (amortizable en 5 usos) y depósito de basura (amortizable en 10 usos) en local o caseta de obra para comedor. Incluso montaje e instalación. Incluye: Colocación y fijación de los elementos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	399,90	TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
5.6	Ud Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Incluso material y elementos de limpieza. Según R.D. 486/1997. Incluye: Trabajos de limpieza. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	25,07	VEINTICINCO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
<b>6 Seguridad y salud</b>			
<b>6.1 Señalización provisional de obras</b>			
<b>6.1.1 Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras</b>			
6.1.1.1	Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	382,50	TRESCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.1	<p><b>1 Sistemas de protección colectiva</b></p> <p>Ud Protección de hueco abierto de pozo de captación de agua durante su proceso de construcción, mediante barandilla de seguridad, de 1 m de altura y formando un cuadrado de 1,20x1,20 m, compuesta por pasamanos de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, travesaño intermedio de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm y rodapié de tablón de madera de pino de 20x7,2 cm, todo ello fijado con clavos de acero a cuatro montantes de madera de pino de 7x7 cm colocados en sus esquinas e hincados en el terreno. Amortizable en 4 usos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª Seguridad y Salud. 0,173 h 22,130 3,83</p> <p>Peón Seguridad y Salud. 0,173 h 20,780 3,59</p> <p>(Materiales)</p> <p>Tabloncillo de madera de pino 0,016 m³ 424,800 6,80</p> <p>Tablón de madera de pino, 0,015 m³ 439,200 6,59</p> <p>Montante de madera de pino, de 7x7 cm. 1,000 m 2,590 2,59</p> <p>Clavos de acero. 0,168 kg 1,870 0,31</p> <p>(Resto obra) 0,47</p> <p>2% Costes indirectos 0,48</p>		
1.2	<p>m Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Peón Seguridad y Salud. 0,116 h 20,780 2,41</p> <p>(Materiales)</p> <p>Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m 0,020 Ud 50,400 1,01</p> <p>(Resto obra) 0,07</p> <p>2% Costes indirectos 0,07</p>		24,66
1.3	<p>Ud Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral, amortizable en 20 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Peón Seguridad y Salud. 0,116 h 20,780 2,41</p> <p>(Materiales)</p> <p>Pasarela peatonal de acero, de 1,5 m 0,050 Ud 377,280 18,86</p> <p>(Resto obra) 0,43</p> <p>2% Costes indirectos 0,43</p>		3,56
			22,13

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.4	Ud Protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, mediante colocación de tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	(Mano de obra)		
	Peón Seguridad y Salud. 0,012 h 20,780	0,25	
	(Materiales)		
	Tapón protector de PVC, tipo seta 0,100 Ud 0,120	0,01	
(Resto obra)		0,01	
2% Costes indirectos			0,01
			0,28
1.5	Ud Lámpara portátil de mano, con cesto protector, mango aislante, cable de 5 m y gancho de sujeción, amortizable en 3 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	(Mano de obra)		
	Peón Seguridad y Salud. 0,116 h 20,780	2,41	
	(Materiales)		
	Lámpara portátil de mano 0,333 Ud 15,710	5,23	
(Resto obra)		0,15	
2% Costes indirectos			0,16
			7,95
1.6	Ud Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 25 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª Seguridad y Salud. 1,156 h 22,130	25,58	
	Peón Seguridad y Salud. 1,156 h 20,780	24,02	
	(Materiales)		
Cuadro eléctrico provisional de obra 0,250 Ud 2.715,570	678,89		
(Resto obra)		14,57	
2% Costes indirectos			14,86
			757,92

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.7	<p>Ud Toma de tierra independiente, para instalación provisional de obra, compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm, previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª Seguridad y Salud. 0,289 h 22,130 6,40</p> <p>Peón Seguridad y Salud. 0,302 h 20,780 6,28</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW. 0,003 h 40,900 0,12</p> <p>(Materiales)</p> <p>Arqueta de polipropileno para toma de tierra 1,000 Ud 74,000 74,00</p> <p>Puente para comprobación de puesta a tierra 1,000 Ud 46,000 46,00</p> <p>Grapa abarcón para conexión de pica. 1,000 Ud 1,000 1,00</p> <p>Saco de 5 kg de sales minerales 0,333 Ud 3,500 1,17</p> <p>Conductor de cobre desnudo, de 35 mm². 0,250 m 2,810 0,70</p> <p>Electrodo para red de toma de tierra cobre 1,000 Ud 18,000 18,00</p> <p>Material auxiliar para instalaciones 1,000 Ud 1,150 1,15</p> <p>(Resto obra) 3,10</p> <p>2% Costes indirectos 3,16</p>		
1.8	<p>m Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, con elementos de fijación al pavimento, amortizable en 3 usos.</p> <p>Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Peón Seguridad y Salud. 0,116 h 20,780 2,41</p> <p>(Materiales)</p> <p>Protector de cables, de caucho 0,333 m 51,120 17,02</p> <p>(Resto obra) 0,39</p> <p>2% Costes indirectos 0,40</p>		161,08
1.9	<p>Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 27A-183B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Peón Seguridad y Salud. 0,116 h 20,780 2,41</p> <p>(Materiales)</p> <p>Extintor portátil de polvo químico ABC po... 0,333 Ud 36,080 12,01</p> <p>(Resto obra) 0,29</p> <p>2% Costes indirectos 0,29</p>		20,22
	<b>2 Formación del personal</b>		15,00

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.1	<p>Ud Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa asesora en Seguridad y Prevención de Riesgos. Criterio de valoración económica: El precio incluye la pérdida de horas de trabajo por parte de los trabajadores asistentes a la charla y considerando una media de seis personas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Coste de la hora de charla para formación 1,000 Ud 113,590 113,59</p> <p>(Resto obra) 2,27</p> <p>2% Costes indirectos 2,32</p>		
			118,18
3.1	<p><b>3 Equipos de protección individual</b></p> <p>Ud Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, contra deformación lateral, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Casco de protección, contra deformación 0,100 Ud 50,890 5,09</p> <p>(Resto obra) 0,10</p> <p>2% Costes indirectos 0,10</p>		
			5,29
3.2	<p>Ud Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Conector básico (clase B), EPI de 0,250 Ud 21,710 5,43</p> <p>Dispositivo anticaídas deslizante 0,250 Ud 122,920 30,73</p> <p>Cuerda de fibra como elemento de amarre, 0,250 Ud 91,880 22,97</p> <p>Absorbedor de energía, EPI de categoría I 0,250 Ud 131,130 32,78</p> <p>Arnés anticaídas, con un punto de amarre, 0,250 Ud 40,800 10,20</p> <p>(Resto obra) 2,04</p> <p>2% Costes indirectos 2,08</p>		
			106,23

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.3	<p>Ud Gafas de protección con montura integral, con resistencia a partículas de gas y a polvo fino, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>(Materiales) Gafas de protección con montura integral, 0,200 Ud 17,120 (Resto obra) 0,07 2% Costes indirectos 0,07</p>	3,42 0,07 0,07	3,56
3.4	<p>Ud Pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>(Materiales) Pantalla de protección facial, de sujeción 0,200 Ud 34,920 (Resto obra) 0,14 2% Costes indirectos 0,14</p>	6,98 0,14 0,14	7,26
3.5	<p>Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>(Materiales) Par de guantes contra riesgos mecánicos, 0,250 Ud 19,230 (Resto obra) 4,81 2% Costes indirectos 0,10</p>	4,81 0,10 0,10	5,01
3.6	<p>Ud Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>(Materiales) Par de guantes para soldadores, EPI 0,250 Ud 12,960 (Resto obra) 0,06 2% Costes indirectos 0,07</p>	3,24 0,06 0,07	3,37
3.7	<p>Ud Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>(Materiales) Par de manguitos al hombro de serraje gra... 0,250 Ud 19,560 (Resto obra) 0,10 2% Costes indirectos 0,10</p>	4,89 0,10 0,10	5,09
			5,09

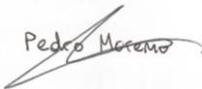
Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.8	<p>Ud Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Juego de orejeras, estándar, 0,100 Ud 14,260</p> <p>(Resto obra) 0,03</p> <p>2% Costes indirectos 0,03</p>		
3.9	<p>Ud Par de botas altas de protección, con puntera resistente a un impacto de hasta 100 J y a una compresión de hasta 10 kN, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación PB, amortizable en 2 usos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Par de botas altas de protección, 0,500 Ud 64,700</p> <p>(Resto obra) 0,65</p> <p>2% Costes indirectos 0,66</p>		1,49
3.10	<p>Ud Mono de protección, amortizable en 5 usos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Mono de protección, EPI de categoría I, 0,200 Ud 55,870</p> <p>(Resto obra) 0,22</p> <p>2% Costes indirectos 0,23</p>		33,66
3.11	<p>Ud Mono de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Mono de protección para trabajos 0,330 Ud 119,290</p> <p>(Resto obra) 39,37</p> <p>2% Costes indirectos 0,79</p>		11,62
3.12	<p>Ud Chaqueta de alta visibilidad, de material combinado, con propiedades fluorescentes y reflectantes, color amarillo, amortizable en 5 usos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Chaqueta de alta visibilidad, de material 0,200 Ud 34,920</p> <p>(Resto obra) 6,98</p> <p>2% Costes indirectos 0,14</p>		40,96
			7,26

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.13	<p>Ud Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, amortizable en 4 usos.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>(Materiales)                      Par de rodilleras con la parte delantera 0,250 Ud 18,010 4,50                      (Resto obra) 0,09                      2% Costes indirectos 0,09</p>		
3.14	<p>Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>(Materiales)                      Mascarilla autofiltrante 1,000 Ud 4,130 4,13                      (Resto obra) 0,08                      2% Costes indirectos 0,08</p>		4,68
4.1	<p><b>4 Medicina preventiva y primeros auxilios</b></p> <p>Ud Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.                      Incluye: Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>(Mano de obra)                      Peón Seguridad y Salud. 0,202 h 20,780 4,20                      (Materiales)                      Botiquín de urgencia 1,000 Ud 138,470 138,47                      (Resto obra) 2,85                      2% Costes indirectos 2,91</p>		4,29
	<p><b>5 Instalaciones provisionales</b></p>		148,43

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.1	<p>Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejillas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Mes de alquiler de caseta prefabricada 1,000 Ud 231,120</p> <p>(Resto obra) 4,62</p> <p>2% Costes indirectos 4,71</p>	231,12	
			240,45
5.2	<p>Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejillas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Mes de alquiler de caseta prefabricada 1,000 Ud 144,720</p> <p>(Resto obra) 2,89</p> <p>2% Costes indirectos 2,95</p>	144,72	
			150,56
5.3	<p>Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejillas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Mes de alquiler de caseta prefabricada 1,000 Ud 263,970</p> <p>(Resto obra) 5,28</p> <p>2% Costes indirectos 5,39</p>	263,97	
			274,64

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.4	<p>Ud Taquilla individual (amortizable en 3 usos), percha, banco para 5 personas (amortizable en 2 usos), espejo, portarrollos (amortizable en 3 usos), jabonera (amortizable en 3 usos) en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos. Incluso montaje e instalación. Incluye: Colocación y fijación de los elementos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Peón Seguridad y Salud. 0,580 h 20,780 12,05</p> <p>(Materiales)</p> <p>Percha para vestuarios y/o aseos. 1,000 Ud 9,350 9,35</p> <p>Espejo para vestuarios y/o aseos. 1,000 Ud 17,140 17,14</p> <p>Portarrollos industrial de acero inoxidable 0,330 Ud 38,070 12,56</p> <p>Jabonera industrial de acero inoxidable. 0,330 Ud 36,400 12,01</p> <p>Taquilla metálica individual 0,330 Ud 108,840 35,92</p> <p>Banco de madera para 5 personas. 0,500 Ud 128,520 64,26</p> <p>(Resto obra) 3,27</p> <p>2% Costes indirectos 3,33</p>		
5.5	<p>Ud Mesa para 10 personas (amortizable en 4 usos), 2 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), horno microondas (amortizable en 5 usos), nevera (amortizable en 5 usos) y depósito de basura (amortizable en 10 usos) en local o caseta de obra para comedor. Incluso montaje e instalación. Incluye: Colocación y fijación de los elementos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Peón Seguridad y Salud. 0,754 h 20,780 15,67</p> <p>(Materiales)</p> <p>Depósito de basuras de 800 l. 0,100 Ud 253,280 25,33</p> <p>Banco de madera para 5 personas. 1,000 Ud 128,520 128,52</p> <p>Mesa de melamina para 10 personas. 0,250 Ud 252,290 63,07</p> <p>Horno microondas de 18 l y 800 W. 0,200 Ud 286,820 57,36</p> <p>Nevera eléctrica. 0,200 Ud 472,100 94,42</p> <p>(Resto obra) 7,69</p> <p>2% Costes indirectos 7,84</p>		169,89
5.6	<p>Ud Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Incluso material y elementos de limpieza. Según R.D. 486/1997. Incluye: Trabajos de limpieza. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Peón Seguridad y Salud. 1,160 h 20,780 24,10</p> <p>(Resto obra) 0,48</p> <p>2% Costes indirectos 0,49</p>		399,90
	<p><b>6 Señalización provisional de obra</b></p> <p><b>6 Seguridad y salud</b></p> <p><b>6.1 Señalización provisional de obras</b></p> <p><b>6.1.1 Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras</b></p>		25,07

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6.1.1.1	<p>Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>(Medios auxiliares)</p> <p>Conjunto de elementos de balizamiento y s... 1,000 Ud 375,000</p> <p>2% Costes indirectos 7,50</p>	375,00	382,50
<p>Cantalejo (Segovia) 20/11/2024</p>  <p>Alumno de la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia</p>			

## PRESUPUESTOS PARCIALES

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1	Ud	Protección de hueco abierto de pozo de captación de agua durante su proceso de construcción, mediante barandilla de seguridad, de 1 m de altura y formando un cuadrado de 1,20x1,20 m, compuesta por pasamanos de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, travesaño intermedio de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm y rodapié de tablón de madera de pino de 20x7,2 cm, todo ello fijado con clavos de acero a cuatro montantes de madera de pino de 7x7 cm colocados en sus esquinas e hincados en el terreno. Amortizable en 4 usos.	1,000	4,66	24,66
1.2	m	Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	216,400	3,56	770,38
1.3	Ud	Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral, amortizable en 20 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	3,000	22,13	66,39
1.4	Ud	Protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, mediante colocación de tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	200,000	0,28	56,00
1.5	Ud	Lámpara portátil de mano, con cesto protector, mango aislante, cable de 5 m y gancho de sujeción, amortizable en 3 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	5,000	7,95	39,75

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL DESTINADA A LA REPOBLACIÓN, EN EL T.M. DE CANTALEJO (SEGOVIA)

**Capítulo 1. Sistemas de protección colectiva**

ANEJO X. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. Presupuestos.

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.6	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra para unapotencia máxima de 25 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1,000	757,92	757,92
1.7	Ud	Toma de tierra independiente, para instalación provisional de obra, compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm, previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1,000	161,08	161,08
1.8	m	Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, con elementos de fijación al pavimento, amortizable en 3 usos. Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	20,000	20,22	404,40
1.9	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 27A-183B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	5,000	15,00	75,00
<b>Total presupuesto parcial nº 1 Sistemas de protección colectiva:</b>					<b>2.355,58</b>

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL DESTINADA A LA REPOBLACIÓN, EN EL T.M. DE CANTALEJO (SEGOVIA)

**Capítulo 2. Formación del personal**

ANEJO X. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. Presupuestos.

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1	Ud	<p>Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa asesora en Seguridad y Prevención de Riesgos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la pérdida de horas de trabajo por parte de los trabajadores asistentes a la charla y considerando una media de seis personas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	1,000	118,18	118,18
<b>Total presupuesto parcial nº 2 Formación del personal:</b>					<b>118,18</b>

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL DESTINADA A LA REPOBLACIÓN, EN EL T.M. DE CANTALEJO (SEGOVIA)

**Capítulo 3. Equipos de protección individual**

ANEJO X. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. Presupuestos.

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1	Ud	<p>Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, contra deformación lateral, amortizable en 10 usos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	12,000	5,29	63,48
3.2	Ud	<p>Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuadasobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.</p>	5,000	106,23	531,15
3.3	Ud	<p>Gafas de protección con montura integral, con resistencia a partículas de gas y a polvo fino, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	6,000	3,56	21,36
3.4	Ud	<p>Pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	6,000	7,26	43,56

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL DESTINADA A LA REPOBLACIÓN, EN EL T.M. DE CANTALEJO (SEGOVIA)

**Capítulo 3. Equipos de protección individual**

ANEJO X. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. Presupuestos.

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.5	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	12,000	5,01	60,12
3.6	Ud	Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	6,000	3,37	20,22
3.7	Ud	Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	6,000	5,09	30,54
3.8	Ud	Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	5,000	1,49	7,45
3.9	Ud	Par de botas altas de protección, con puntera resistente a un impacto de hasta 100 J y a una compresión de hasta 10 kN, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación PB, amortizable en 2 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	12,000	33,66	403,92
3.10	Ud	Mono de protección, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	12,000	11,62	139,44

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL DESTINADA A LA REPOBLACIÓN, EN EL T.M. DE CANTALEJO (SEGOVIA)

**Capítulo 3. Equipos de protección individual**

ANEJO X. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. Presupuestos.

3.11	Ud	Mono de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	6,000	40,96	245,76
3.12	Ud	Chaqueta de alta visibilidad, de material combinado, con propiedades fluorescentes y reflectantes, color amarillo, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	5,000	7,26	36,30
<b>Núm.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
3.13	Ud	Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	4,000	4,68	18,72
3.14	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	5,000	4,29	21,45
<b>Total presupuesto parcial nº 3 Equipos de protección individual:</b>					<b>1.643,47</b>

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL DESTINADA A LA REPOBLACIÓN, EN EL T.M. DE CANTALEJO (SEGOVIA)

**Capítulo 4. Medicina preventiva y primeros auxilios**

ANEJO X. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. Presupuestos.

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4.1	Ud	<p>Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.</p> <p>Incluye: Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	1,000	148,43	148,43
<b>Total presupuesto parcial nº 4 Medicina preventiva y primeros auxilios:</b>					<b>148,43</b>

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL DESTINADA A LA REPOBLACIÓN, EN EL T.M. DE CANTALEJO (SEGOVIA)

Capítulo 5. Instalaciones provisionales

ANEJO X. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. Presupuestos.

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.1	Ud	<p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	12,000	240,45	2.885,40
5.2	Ud	<p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>	12,000	150,56	1.806,72
5.3	Ud	<p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa</p>			

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL DESTINADA A LA REPOBLACIÓN, EN EL T.M. DE CANTALEJO (SEGOVIA)

**Capítulo 5. Instalaciones provisionales**

ANEJO X. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. Presupuestos.

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
		suministradora.	12,000	274,64	3.295,68
5.4	Ud	Taquilla individual (amortizable en 3 usos), percha, banco para 5 personas (amortizable en 2 usos), espejo, portarrollos (amortizable en 3 usos), jabonera (amortizable en 3 usos) en localo caseta de obra para vestuarios y/o aseos. Incluso montaje e instalación. Incluye: Colocación y fijación de los elementos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o EstudioBásico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1,000	169,89	169,89
5.5	Ud	Mesa para 10 personas (amortizable en 4 usos), 2 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), horno microondas (amortizable en 5 usos), nevera (amortizable en 5 usos) y depósito de basura (amortizable en 10 usos) en local o caseta de obra para comedor. Incluso montaje e instalación. Incluye: Colocación y fijación de los elementos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o EstudioBásico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1,000	399,90	399,90
5.6	Ud	Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Incluso material y elementos de limpieza. Según R.D. 486/1997. Incluye: Trabajos de limpieza. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	10,000	25,07	250,70
<b>Total presupuesto parcial nº 5 Instalaciones provisionales:</b>					<b>8.808,29</b>

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
<b>6.1.- Señalización provisional de obras</b>					
<b>6.1.1.- Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras</b>					
6.1.1.1	Ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1,000	382,50	382,50
Total 6.1.1.- YSX Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras:					382,50
Total 6.1.- YS Señalización provisional de obras:					382,50
<b>Total presupuesto parcial nº 6 Seguridad y salud:</b>					<b>382,50</b>

## PRESUPUESTO GENERAL

Presupuesto de ejecución material	Importe (€)
<b>1 Sistemas de protección colectiva</b>	<b>2.355,58</b>
<b>2 Formación del personal</b>	<b>118,18</b>
<b>3 Equipos de protección individual</b>	<b>1.643,47</b>
<b>4 Medicina preventiva y primeros auxilios</b>	<b>148,43</b>
<b>5 Instalaciones provisionales</b>	<b>8.808,29</b>
<b>6 Seguridad y salud</b>	<b>382,50</b>
6.1.- Señalización provisional de obras	382,50
6.1.1.- Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras	382,50
	-
<b>Total</b>	<b>16.013,18</b>
.....:	

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DIECISEIS MIL TRECE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS



## RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

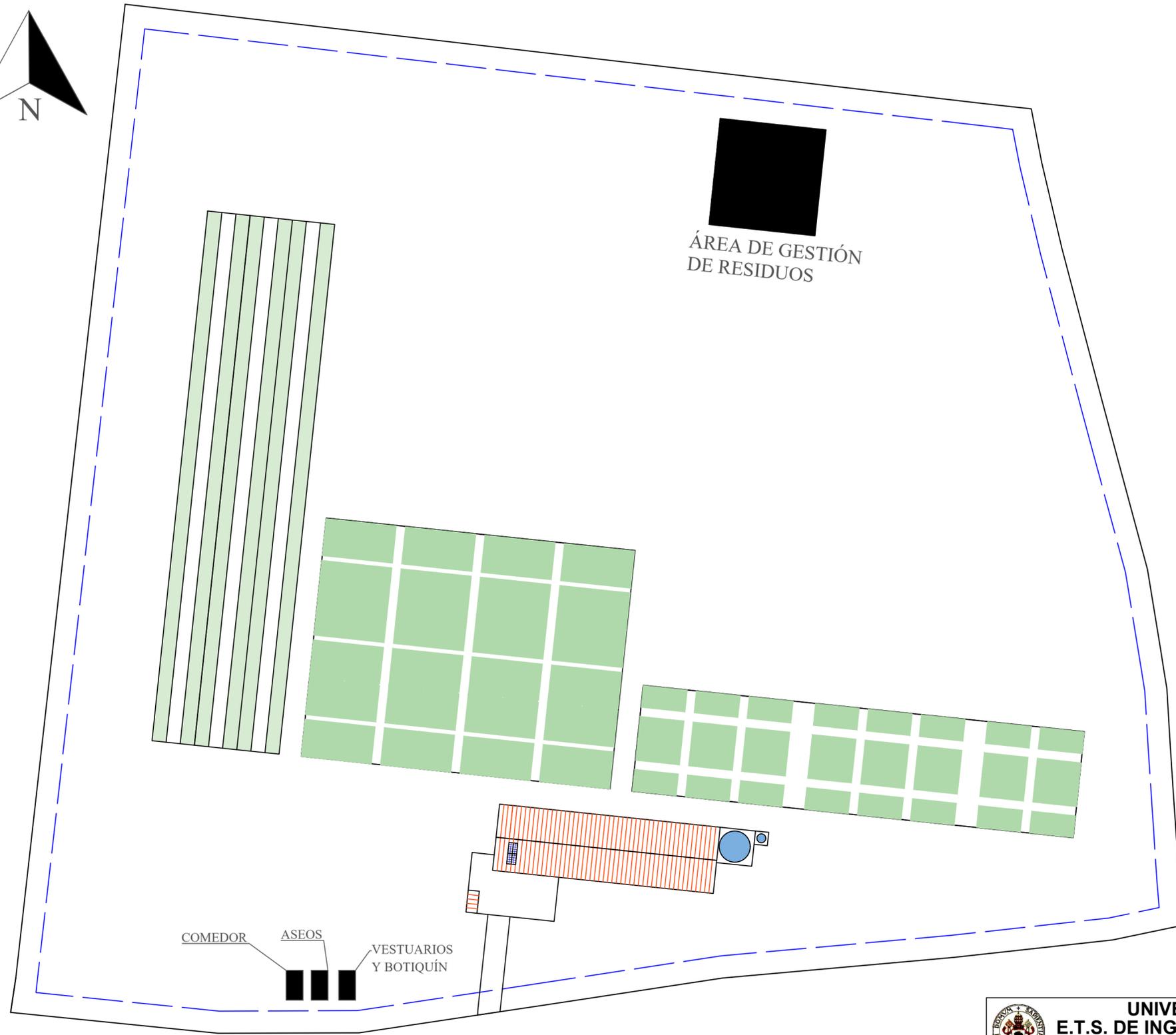
Capítulo	Importe (€)
<b>1 Sistemas de protección colectiva .....</b>	<b>2.355,58</b>
<b>2 Formación del personal .....</b>	<b>118,18</b>
<b>3 Equipos de protección individual .....</b>	<b>1.643,47</b>
<b>4 Medicina preventiva y primeros auxilios .....</b>	<b>148,43</b>
<b>5 Instalaciones provisionales .....</b>	<b>8.808,29</b>
<b>6 Seguridad y salud</b>	
6.1 Señalización provisional de obras	
6.1.1 Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obra...	382,50
Total 6.1 Señalización provisional de obras .....	382,50
<b>                    Total 6 Seguridad y salud .....</b>	<b>382,50</b>
<b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>	<b>13.456,45</b>
13% de gastos generales	1.749,34
6% de beneficio industrial	807,39
<b>Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)</b>	<b>16.013,18</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de DIECISEIS MIL TRECE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS.

En Cantalejo (Segovia), noviembre de 2024



Fdo: Pedro Moreno Miguelañez  
Alumno de la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias (Palencia)



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

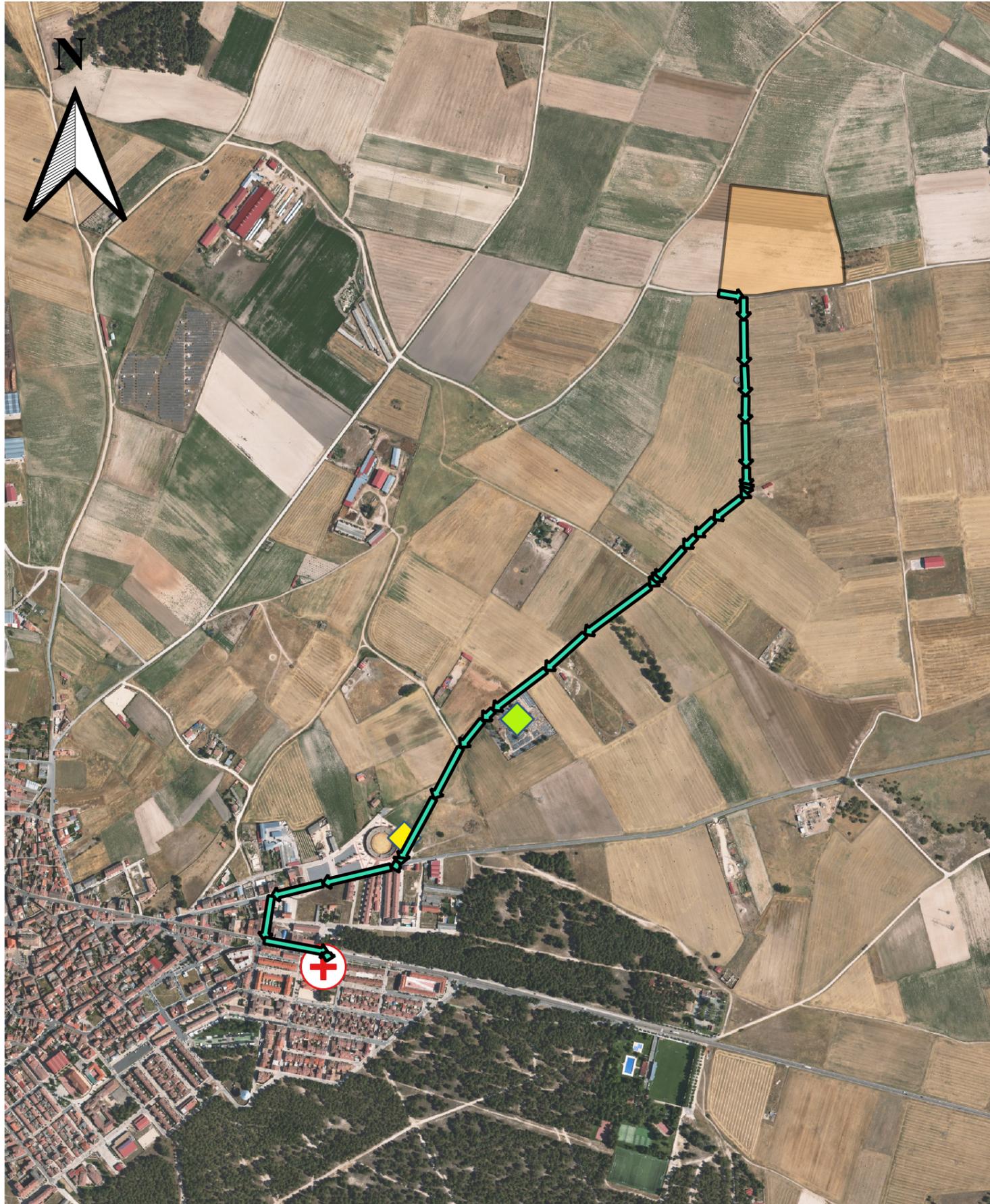


Proyecto de ejecución de un vivero para la producción de planta forestal destinada a la repoblación, en el término municipal de Cantalejo (Segovia)  
TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	Francisco Moreno Gómez	ESCALA	1:750	Nº PLANO	1
TÍTULO DEL PLANO	Instalaciones de higiene y bienestar en la obra				ALUMNO/A: Pedro Moreno Miguelañez
TITULACIÓN	Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural				FECHA: 4/11/2024

*Pedro Moreno*

FIRMA



SRC: EPSG:25830-ETRS89/UTM zone 30N

### LEYENDA

-  Recorrido parcela-centro de salud
-  Cementerio
-  Plaza de toros
-  Centro médico de atención primaria de Cantalejo (Segovia)
-  Parcela del proyecto



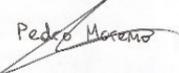
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



Proyecto de ejecución de un vivero para la producción de planta forestal destinada a la repoblación, en el término municipal de Cantalejo (Segovia)

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

PROMOTOR _____	Francisco Moreno Gómez	ESCALA _____	1:10.000	Nº PLANO _____	2
----------------	------------------------	--------------	----------	----------------	---

TÍTULO DEL PLANO _____	Recorrido desde la parcela al centro médico	ALUMNO/A: Pedro Moreno Miguelañez	
------------------------	---	-----------------------------------	---

TITULACIÓN _____	Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	FECHA: 4/11/2024	FIRMA _____
------------------	--	------------------	-------------

### SEÑALES DE ADVERTENCIA/PELIGRO



278

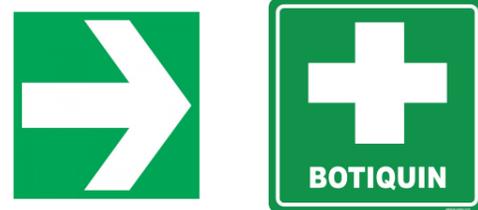
### SEÑALES DE PROHIBICIÓN



### SEÑALES DE USO OBLIGATORIO



### SEÑALES DE SALVAMENTO

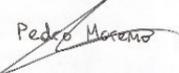


Ubicación del botiquín

Botiquín

### OTRA SEÑALIZACIÓN



	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
	Proyecto de ejecución de un vivero para la producción de planta forestal destinada a la repoblación, en el término municipal de Cantalejo (Segovia)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
PROMOTOR <b>Francisco Moreno Gómez</b>		ESCALA <b>S/E</b>	N° PLANO <b>3</b>
TÍTULO DEL PLANO <b>Señalización empleada en la obra</b>			ALUMNO/A: <b>Pedro Moreno Miguelañez</b> 
TITULACIÓN <b>Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural</b>			FECHA: <b>4/11/2024</b>
			FIRMA _____

# ANEJO XI: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

## ÍNDICE DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

1.	Introducción y justificación.....	1
2.	Ámbito geográfico y particularidades .....	1
3.	Diagrama de Sostenibilidad .....	2
4.	Diagrama de diagnóstico .....	3
5.	Diagrama o matriz causa-efecto .....	5
6.	Impactos del proyecto en el entorno.....	6
6.1.	Agotamiento de las aguas subterráneas.....	6
6.2.	Cambios en humedal y en el pinar por contaminación de las aguas .....	8
7.	Estrategias de mitigación de impactos .....	8
8.	Valoración de un paisaje en términos de impacto-aptitud y calidad-fragilidad .....	9
8.1.	Caracterización de la zona de estudio. ....	10
8.2.	Determinación de la Capacidad de acogida del territorio por el método Impacto- Aptitud.....	13
8.3.	Alternativas del proyecto .....	16
8.4.	Superficie alterada por las unidades ambientales.....	17
8.5.	Resultados y discusión (Pérdidas y ganancias).....	18
8.6.	Carta de capacidad de uso del paisaje .....	19
9.	Análisis de Riesgos Ambientales y Evaluación Ambiental .....	20
9.1.	Niveles de exposición de seguridad del contaminante .....	21
9.1.1.	Riesgo cancerígeno .....	22
9.2.	Relación dosis-respuesta .....	23
9.3.	Indicadores de presión, estado respuesta.....	24
9.4.	Análisis de riesgos ambientales en espacios contaminados .....	26
9.4.1.	Vulnerabilidad.....	27
9.4.2.	Exposición.....	28
9.4.3.	Peligro .....	29
9.4.4.	Mapificación de las zonas de riesgo.....	31
10.	Evaluación ambiental .....	32
10.1.	Evaluación cualitativa e incidencia .....	33
10.2.	Evaluación cuantitativa, medidas correctoras y funciones de transformación .....	38

10.2.1.	Evaluación cuantitativa y función de transformación .....	38
11.	Medidas correctoras .....	42
12.	Justificación de la Evaluación final.....	43
13.	Plan de vigilancia ambiental .....	43
14.	Síntesis final de la Evaluación de Impacto Ambiental.....	46

## 1. Introducción y justificación

En el presente documento se abordarán aquellos aspectos con mayor relevancia, acerca de posibles cambios ocasionados por el proyecto de ejecución, tanto en el medio ambiente como en el ámbito socioeconómico y territorial. Dando especial importancia a aquellos cambios que perjudiquen o comprometan la riqueza y calidad del entorno tal y como se encuentra en la actualidad. Por ello, la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es de vital importancia para proteger el medio ambiente y no solo eso, sino que debemos integrar múltiples factores (el sistema territorial, sus subsistemas y las relaciones entre ellos) y aplicar la información aportada por los distintos campos de conocimiento y los avances científicos.

## 2. Ámbito geográfico y particularidades

El proyecto de ejecución se encuentra en la “Tierra de pinares” más concretamente en el municipio de Cantalejo (Segovia). Esta localidad tiene una riqueza ambiental sin precedentes debido a que presenta una serie de humedales que están declarados ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves), LIC (Lugar de Importancia Comunitaria) y además dichos humedales están considerados como un Área Crítica para la conservación de la cigüeña negra en Castilla y León. La prosperidad de este ecosistema radica en una particularidad de la zona, que se fundamenta en la presencia de una superficie freática del Sistema Acuífero Cenozoico, en zonas deprimidas localizadas en las arenas eólicas de la región (TEMIÑO, 1994), que da lugar a dichos afloramientos de agua y a la formación de las lagunas.

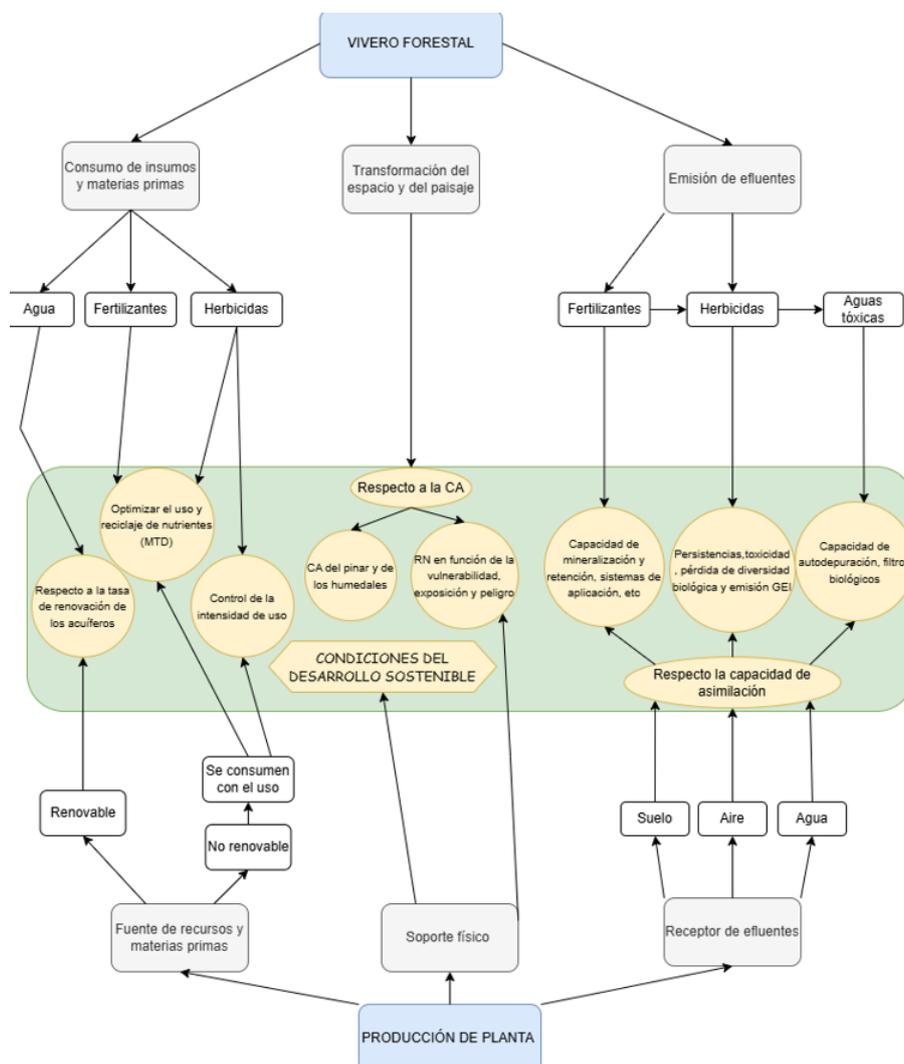
Este aspecto es de vital importancia a la hora de identificar los problemas que puede ocasionar la actividad y también nos indica la vulnerabilidad del territorio en cuestión frente a alteraciones de origen antrópico.

### 3. Diagrama de Sostenibilidad

Antes de elaborar un diagrama de sostenibilidad resulta apropiado tener en conocimiento las premisas que han de cumplirse para conseguir dicha sostenibilidad, que son las siguientes:

1. Utilizar los recursos renovables por debajo de su capacidad de renovación.
2. Emplear los recursos renovables con una intensidad determinada.
3. Ubicar las actividades en el territorio de acuerdo con su capacidad de acogida.
4. Emisión de contaminantes al medio, por debajo de la capacidad de asimilación de los vectores ambientales (aire, agua y suelo).

En la Figura 1 se muestra el diagrama de sostenibilidad particularizado para la actividad en cuestión.



*Figura 1. Funciones del medio ambiente, condiciones del desarrollo sostenible y aceptabilidad del impacto y su aplicación a un proyecto de ejecución de un vivero para la producción de planta forestal destinada a la repoblación. (Acrónimos: GEI (gases de efecto invernadero), CA (capacidad de acogida) RN (riesgos naturales) MTD (mejora técnica disponible)) Fuente: Elaboración propia.*

Como podemos ver en la figura 1, el proyecto generará cambios en el medio físico y una serie de impactos asociados, que provocarán una serie de efectos. Estos efectos si no son considerados previamente en el proyecto, comprometerán la calidad del entorno y su capacidad productiva para las generaciones posteriores, por lo que va en contra del desarrollo sostenible.

#### **4. Diagrama de diagnóstico**

La tarea de elaboración de un diagrama de diagnóstico resulta una ayuda muy útil a la hora de identificar diversos problemas que originan las actividades en el territorio. Por otro lado, también ayuda a relacionar dichos problemas y a predecir el tamaño y magnitud de los impactos.

A continuación, en la Figura 2 se muestra el diagrama de diagnóstico de algún aspecto ambiental que pueda verse modificado negativamente por la actividad.

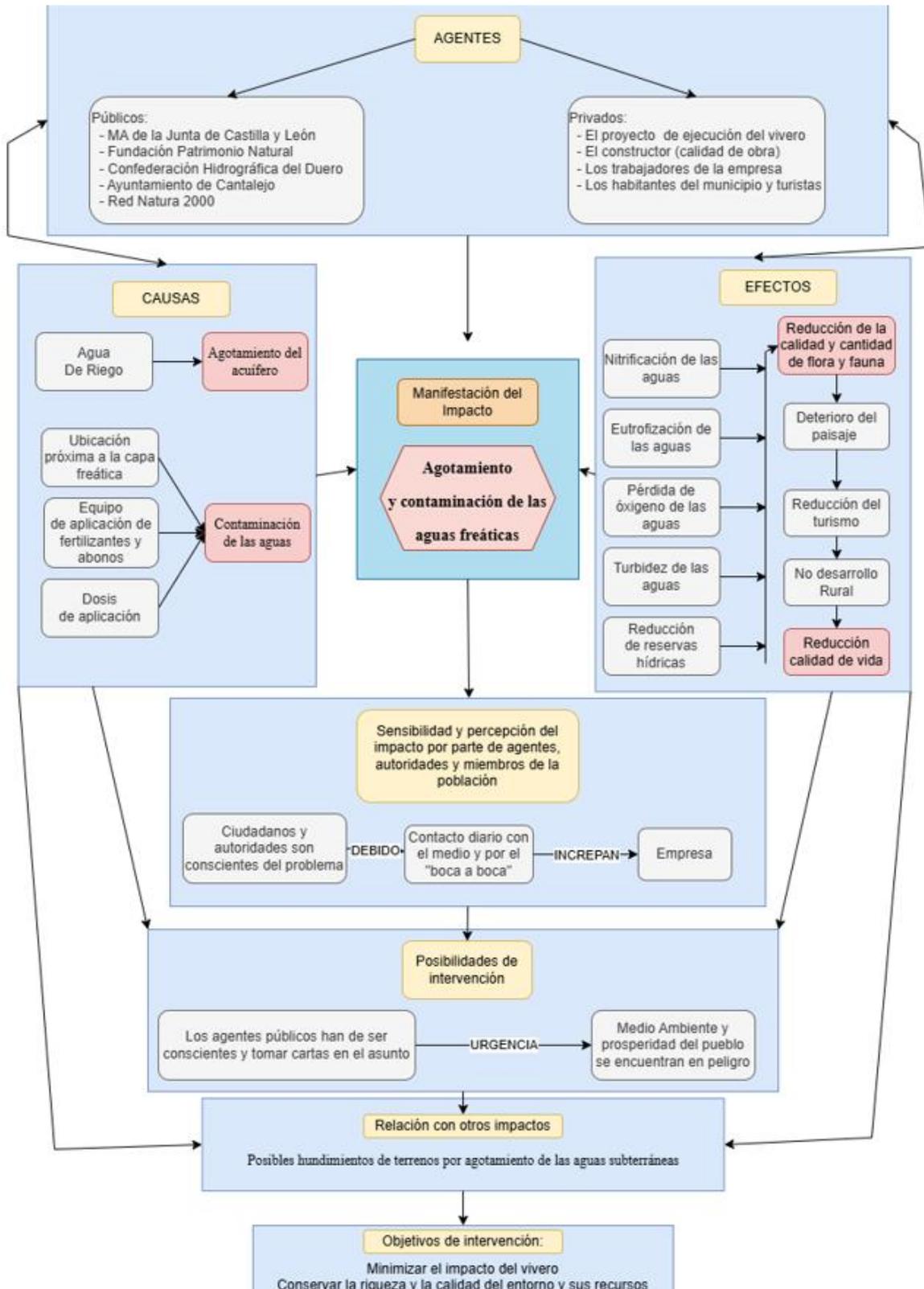


Figura 2. Diagnóstico del impacto más relevante de la actividad. Fuente Elaboración propia.

En la Figura 2 se aprecia el impacto más relevante de la actividad y sus relaciones con los agentes implicados, a partir de una serie de causas y efectos. También se muestra, como percibe la sociedad los efectos de dicha actividad y unos objetivos concretos para minimizar el daño ocasionado por la empresa.

## 5. Diagrama o matriz causa-efecto

Tras el diagnóstico sintetizado en la Figura 2, es necesario definir en profundidad, aquellos efectos que comprometen la sostenibilidad. Esta tarea requiere identificar cuáles son las causas que desembocan en dichos efectos, para después interrelacionar las causas y los efectos y focalizar las medidas de mitigación en aquellos puntos conflictivos con el objetivo de alcanzar la mayor eficiencia. (Figura 3)

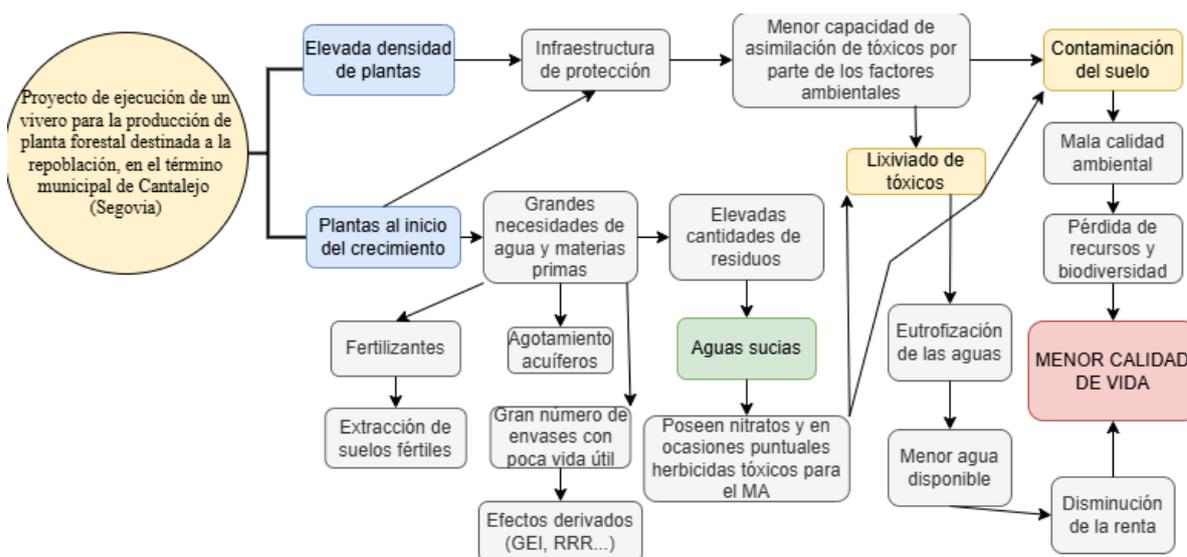


Figura 3. Diagrama de causa-efecto para identificar los impactos. Fuente: Elaboración propia. (Acrónimos: GEI (Gases de efecto invernadero), RRR (reducir, reutilizar y reciclar).

En la Figura 3 queda reflejado el mayor problema del proyecto, que se trata de la contaminación de las aguas subterráneas a causa del empleo de fertilizantes y el agotamiento de las reservas hídricas que proceden de la capa freática a poca profundidad, previamente mencionada.

## 6. Impactos del proyecto en el entorno

Observando el diagrama causa-efecto (Figura 3) los aspectos que se van a tener en cuenta son dos. El primero se trata del agotamiento de las aguas freáticas y el segundo está relacionado con la contaminación del agua y del suelo. A continuación se detallan los efectos que produce la actividad productiva.

### 6.1. Agotamiento de las aguas subterráneas

Aquellas obras que de alguna manera modifiquen las condiciones de equilibrio existentes en las aguas subterráneas (desde un punto de vista antrópico), se deben someter a una evaluación de impactos con el fin de eliminarlos o al menos reducirlos lo máximo posible.

A continuación, se identifican y se describen los impactos generados a causa del agotamiento de las aguas subterráneas destinadas al riego:

- Subsistencia diferida en el espacio y en el tiempo: la subsidencia hace referencia al proceso de depresión que sufre el terreno cuando se extraen materiales de cotas más profundas generando un espacio vacío que provoca el hundimiento del terreno. La magnitud que puede llegar a alcanzar este impacto es variable desde apenas percibirse hasta provocar el hundimiento de grandes superficies.
- Pozos y manantiales secos: la extracción de agua por encima de la tasa de recarga del acuífero, conlleva un descenso en el nivel de la capa freática, ocasionando una disminución del caudal que aporta un pozo o un manantial. Si dicho nivel de extracción se mantiene en el tiempo, no habrá agua disponible en el pozo y en el manantial.
- Freatófilas secas: como se ha comentado anteriormente, en el municipio existen numerosos humedales que dan lugar al desarrollo de fauna y la flora típicas de estos ecosistemas.

Si el nivel freático se reduce drásticamente a causa de la captación de agua para usos antrópicos, se generará una selección de aquellos individuos, tanto de flora como de fauna, más adaptados a condiciones de estrés hídrico.

Indudablemente, esta selección mermará la tasa reproductiva de los individuos que habitan en los humedales, reduciendo así la riqueza faunística y florística del lugar.

Por otro lado, existe otro impacto que no tiene relevancia en el proyecto, que es la salinización del acuífero por la intrusión de masas de agua marinas, que originan pozos de riego salinizados (figura 4). No obstante, también se puede salinizar un acuífero por evaporación freática junto a solutos presentes en los perfiles edáficos o a lixiviación de suelos contaminados por lavado piezométrico, desarrollado en el siguiente epígrafe. (NAVARRO, et al., 1992),

Todos estos impactos se conocen como “Efecto dren” y hacen referencia a la extracción de agua subterránea por encima de la capacidad de recarga. En la figura 4 se ilustra el “Efecto dren”

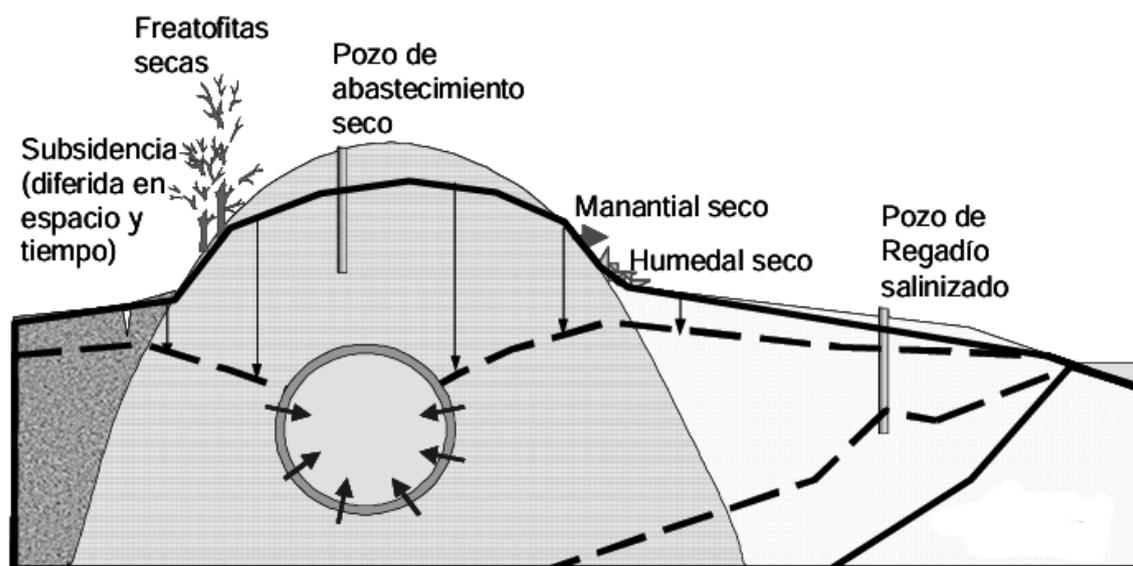


Figura 4. Efecto dren: impactos causados por el rebajamiento del nivel freático desde su posición inicial (línea continua) hasta la final (a trazos). Fuente: Carrera, J., & Vázquez-Suñé, E. (2008). Sobre la interacción entre acuíferos y obras subterráneas. Jornadas Técnicas El Agua y las infraestructuras en el medio subterráneo, 21-38.

## **6.2. Cambios en humedal y en el pinar por contaminación de las aguas**

Los humedales son susceptibles de sufrir daños por la ejecución de dicho proyecto debido a la proximidad de la capa freática con la superficie, entre otras circunstancias.

Uno de los factores más importantes que condiciona la contaminación, es el manejo de los fertilizantes y herbicidas, que en caso de negligencia, conlleva en primer lugar la contaminación de los suelos y en segundo lugar su lixiviado por lavado piezométrico que posteriormente, contamina las aguas freáticas.

Este proceso merma la calidad de las aguas de los humedales por contacto directo, dando lugar a unas condiciones adversas para la fauna, que migrará a otras zonas y aquellas especies que no tengan capacidad de movimiento morirán. Esto repercute directamente sobre la comunidad y el turismo, ya que la observación del paisaje será menos placentera o incluso desagradable si los lixiviados afloran a la superficie y generan turbidez en las aguas.

Todas estos procesos requieren una atención por parte de los agentes públicos, que con la ayuda ciudadana se pueden poner en marcha programas de sensibilización a la población para el cuidado de medio ambiente y proponer medidas correctivas como repoblaciones, filtros verdes en el perímetro y entradas de agua a los humedales etc.

## **7. Estrategias de mitigación de impactos**

Las estrategias de mitigación para paliar los impactos que provocará el proyecto de ejecución del vivero y su actividad productiva, estarán enfocados en el buen uso de los recursos hídricos y de los fertilizantes.

En la actualidad, existen diversos equipamientos de riego que maximizan la utilización de los insumos necesarios para obtener plantas de calidad destinadas a la repoblación forestal. Como se pudo ver en el Anejo III “Estudio de alternativas” la fertirrigación de aspersión por carros de riego (Figura 5) es la Mejor Técnica Disponible para el presente proyecto de ejecución, debido a su compromiso sobre el cuidado del

medio ambiente y debido a las circunstancias particulares que condicionan la ejecución del proyecto.



*Figura 5. Carro de riego automático. Fuente. Casa comercial.*

Además del buen uso del agua y de los fertilizantes, se deben tener en cuenta otra serie de medidas para que el proyecto produzca el menor impacto en todas sus fases. Esta serie de medidas deben estar orientadas al reciclaje, reutilización y reducción con el fin de satisfacer las condiciones de desarrollo sostenible ilustradas en la figura 1.

Por ello, todas estas medidas han de ir de la mano porque de nada sirve “cerrar una puerta y dejar las demás abiertas” para que las MTD proporcionen un cambio significativo en la huella del carbono.

## **8. Valoración de un paisaje en términos de impacto-aptitud y calidad-fragilidad**

Se pretende evaluar distintas unidades ambientales del municipio de Cantalejo (Segovia) para determinar qué zona es la más propicia para emplazar el vivero. Es decir, ubicar la actividad en aquella zona que presente la mayor capacidad de acogida del territorio, que será la que presente mayor aptitud y calidad; y el menor impacto y

fragilidad. De este modo, se satisface el objetivo del estudio que es velar por el desarrollo sostenible.

## 8.1. Caracterización de la zona de estudio.

El primer paso es caracterizar la zona de estudio en unidades ambientales, para que posteriormente se pueda comparar entre sí áreas concretas y determinar cuál es la mejor ubicación para albergar la actividad. Dicho esto, en la Figura 6 se muestra un mapa del municipio de Cantalejo (Segovia).



Figura 6. Cartografía del municipio de Cantalejo (Segovia). Fuente: Idecyt.

Por otro lado, es importante conocer el entorno que rodea al municipio para tener constancia de su riqueza y así determinar aquellos usos que son más apropiados para la zona e invalidar aquellos que supongan un daño a los espacios protegidos que suelen ser muy vulnerables ante cambios en los factores ambientales. En el siguiente plano (Figura 7) se muestra el municipio y las áreas naturales más destacadas que le rodean.



Figura 7: Plano de las áreas protegidas que rodean al municipio de Cantalejo (Segovia). Fuente. Elaboración propia.

Como se puede ver en la Figura 7, el municipio de Cantalejo se ubica entre dos áreas de gran interés de conservación desde el punto de vista medioambiental. Por ello, es útil este plano a la hora de seleccionar las unidades ambientales ya que sería absurdo evaluar el impacto de la actividad en un área protegida, pero no en sus alrededores. De tal modo, que se han seleccionado tres áreas de características homogéneas que representan la heterogeneidad del municipio. Las tres unidades se corresponden a tierras arables según SIGPAC pero la diferencia está en los elementos que los rodea. En la Figura 8 se muestra un plano de la ubicación de las unidades ambientales, su superficie y su distancia en línea recta a los espacios protegidos.

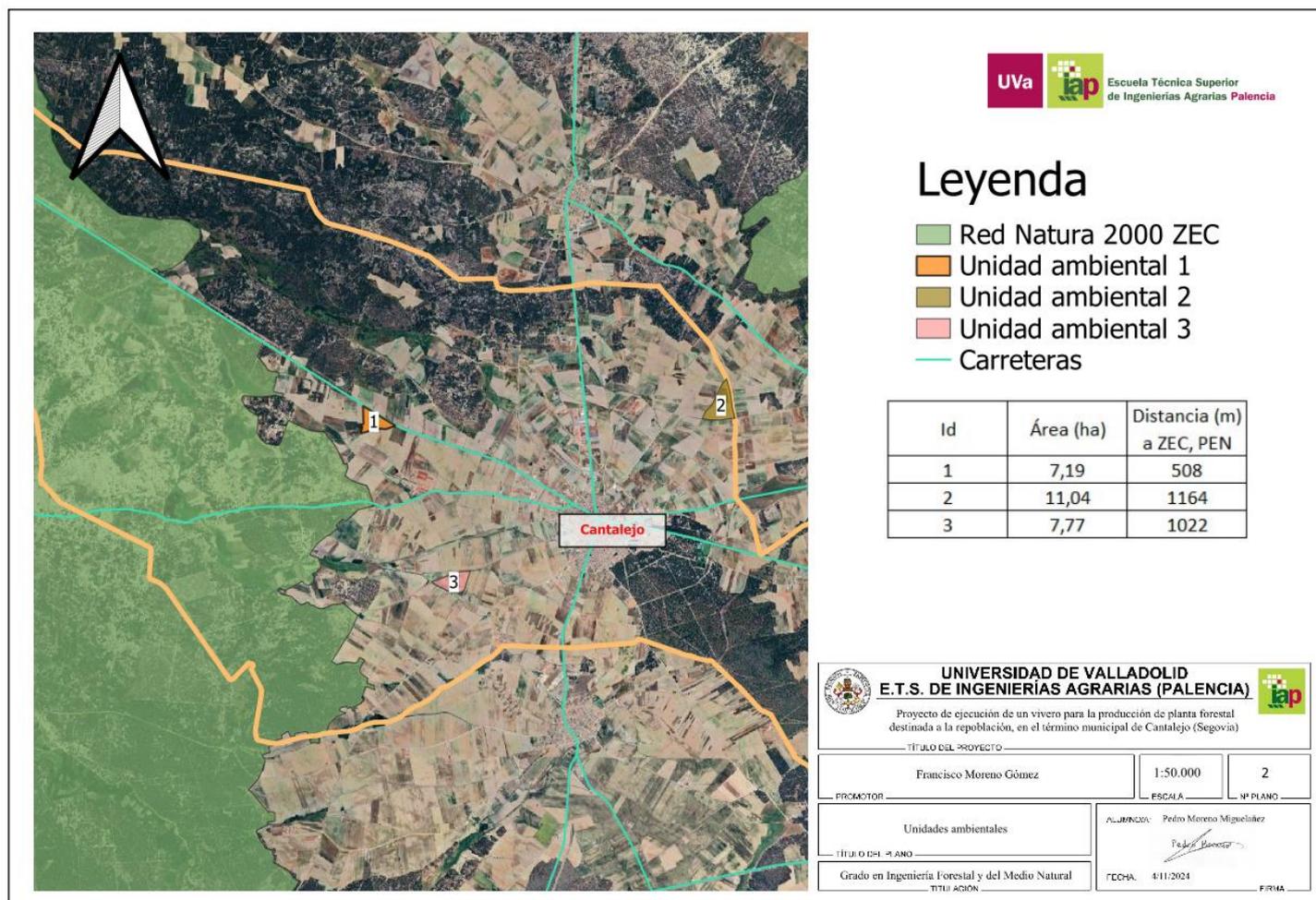


Figura 8. Localización de las tres unidades ambientales y su superficie. Fuente. Elaboración propia.

Por último, también resulta necesario conocer los usos del suelo que están relacionados con la vulnerabilidad y la calidad de los mismos. En la Figura 9 se muestran los diferentes usos.

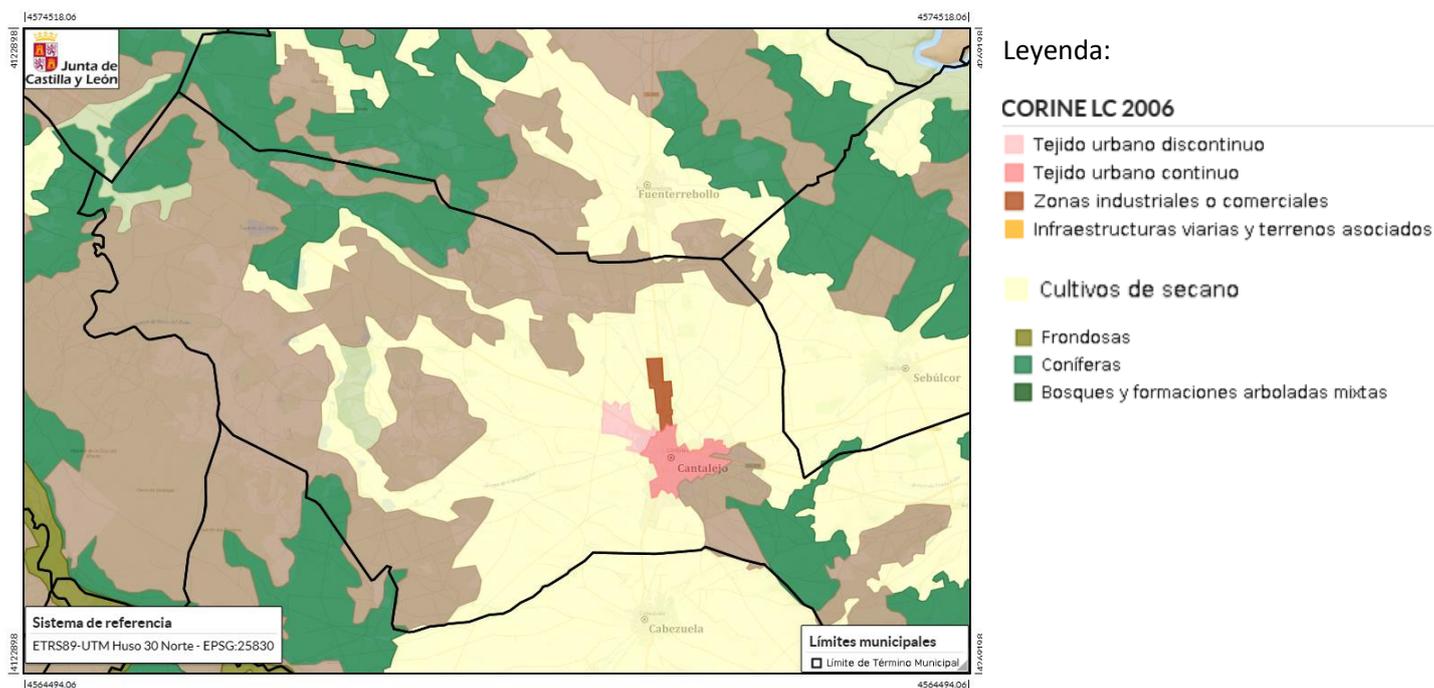


Figura 9. Mapa de usos del suelo del municipio de Cantalejo (Segovia). Fuente. Visor Itacyl.

Después de la recopilación de información cartográfica, es hora de evaluar los diferentes impactos generados por la actividad que se pretende desarrollar.

## 8.2. Determinación de la Capacidad de acogida del territorio por el método Impacto-Aptitud

Para determinar la capacidad de acogida de cada unidad ambiental es necesario formalizar las matrices de impacto y aptitud en las que se cruzan los criterios de evaluación con el factor ambiental. De esta forma se obtiene una calificación del impacto y aptitud agregada que sumándolas nos indicará la capacidad de acogida de cada unidad ambiental.

En primer lugar, se establecen los criterios para formalizar la matriz de impacto, que son los siguientes:

- **-2: Muy elevado.** Gran impacto sobre la calidad de los factores ambientales, cuya recuperación es dudosa, pero si duradera.

- **-1: Elevado.** El impacto generado sobre la calidad de los factores ambientales supone una alteración perjudicial, pero con esperanzas de recuperación empleando medidas de mitigación durante un periodo de tiempo.
- **0: Moderado.** El impacto que tiene la actividad, compromete o reduce parcialmente la calidad del factor ambiental.
- **+1. Leve.** El impacto generado por la actividad apenas tiene el potencial necesario para modificar la calidad de los factores ambientales.
- **+2: Nulo.** El impacto de la actividad no compromete la calidad de los factores ambientales.

Una vez definidos los criterios de valoración, en la Tabla 1 se muestra la matriz de impacto.

*Tabla 1: Matriz de impacto ocasionada por la actividad. Fuente. Elaboración propia*

Factor ambiental	Ud. Ambiental 1	Ud. Ambiental 2	Ud. Ambiental 3
Aguas freáticas	-2	0	-2
Fauna	-2	-1	-1
Vegetación	0	1	1
Suelo	0	0	0
Total	-4	0	-2

Como ya se comentó anteriormente el territorio presentaba la particularidad de una capa freática en superficie, que afloraba dando lugar a los humedales y convirtiendo a la zona en muy vulnerable ante la contaminación de las aguas. Cabe destacar que estos afloramientos se dan en la mitad occidental del municipio ya que hacia dicha dirección, los humedales vierten sus aguas a las cuencas del Río Cega y Duratón, indistintamente debido a la escasa pendiente del terreno.

Teniendo esto en cuenta, la unidad ambiental 1 y 3 se encuentran en la mitad occidental y en el caso de vertidos, generan un gran impacto sobre las aguas freáticas y por consiguiente a la fauna por lo que tienen una valoración de -2.

El siguiente paso es formalizar la matriz de aptitud (tabla 2) empleando el mismo procedimiento que en el caso anterior, teniendo en cuenta los siguientes criterios

- **0: Baja.** Las características del factor ambiental no son propicias para el desarrollo de la actividad.
- **+1: Media.** Las características del factor ambiental cumplen las necesidades para permitir el desarrollo de la actividad.
- **+2: Elevada.** Las características del factor ambiental cumplen con creces las necesidades para permitir el desarrollo de la actividad.

Tabla 2. Matriz de aptitud del territorio para la actividad. Acrónimos: ZEC (Espacio de la Red Natura 2000) REN (Red de Espacios Naturales). Fuente. Elaboración propia.

Factor ambiental	Ud. Ambiental 1	Ud. Ambiental 2	Ud. Ambiental 3
Agua	2	1	2
Pendiente	2	2	2
Accesos	2	1	1
Distancia a ZEC, REN	0	0	0
Total	6	4	5

La disponibilidad de agua para la producción de planta es muy importante. En las unidades 1 y 3 la capa freática representa un gran recurso hídrico y además está próxima a la superficie de modo que la aptitud es alta, al igual que en el caso de la pendiente (<10%) y los accesos que son carreteras (para la Ud. Ambiental 1) o caminos (Para la Ud. Ambiental 2 y 3). Por otra parte, se ha considerado la distancia a los espacios naturales ya que es un factor que nos indica la probabilidad de que lleguen los contaminantes a estas zonas. En la Figura 8 se muestran dichas distancias y como todas ellas están a menos de 2 kilómetros se considera que la aptitud es baja, factor que era de esperar ya que el municipio se encuentra rodeado de espacios protegidos.

El último paso para determinar la capacidad de acogida, es sumar los totales de la matriz de impacto y aptitud para cada unidad ambiental y clasificar el territorio según el grado de idoneidad para ubicar la actividad en base a los siguientes criterios:

- **<0: Inviabile.** En ningún caso estará justificada la actividad en la unidad ambiental, ya que la susodicha presenta una baja aptitud y la actividad un gran impacto.
- **0-5: Mala.** Se podrá desarrollar la actividad pero con fuertes medidas de control.
- **5-10: Regular.** Se podrá desarrollar la actividad pero con una serie de medidas de control.
- **>10: Buena.** La unidad presenta una gran aptitud y la actividad un bajo impacto por lo que la capacidad de acogida es adecuada.

A continuación, en la Tabla 3 se muestra la Capacidad de acogida de cada unidad ambiental:

Tabla 3. Capacidad de Acogida para cada unidad ambiental. Fuente. Elaboración propia.

Totales	Ud. Ambiental 1	Ud. Ambiental 2	Ud. Ambiental 3
Matriz impacto	-4	0	-2
Matriz aptitud	6	4	5
Capacidad de Acogida	2	4	3
	4	8	6

Por lo tanto, la capacidad de acogida de la unidad ambiental 1 es **MALA** y para las unidades 2 y 3 es **REGULAR**, siendo mejor la unidad ambiental 2.

### 8.3. Alternativas del proyecto

Como se puede observar en el epígrafe anterior, la capacidad de acogida del territorio para la actividad es mala o regular. De modo, que en cualquiera de los casos, el proyecto podrá ser aprobado si se cumplen una serie de medidas correctoras. La primera medida y la más lógica, consiste en ubicar el vivero en aquella unidad que presente la mayor capacidad de acogida. En este caso sería la unidad ambiental 2 que es la que se encuentra en la mitad oriental del municipio y el riesgo de lixiviados. En esta unidad ambiental se encuentra la parcela 34 del polígono 6 que corresponde con la parcela impuesta por el promotor para la construcción, de modo que dicha parcela es apropiada para la actividad.

Pero esto no quiere decir que no se tomen medidas preventivas como por ejemplo dosificar correctamente los fertilizantes empleados.

Por otra parte, si se aprueba el proyecto en la unidad ambiental 1 (mitad occidental) se deben proyectar una serie de medidas más estrictas, como por ejemplo hormigonar e impermeabilizar toda la superficie que ocupan las plantas para evitar los lixiviados, ya que la unidad ambiental está muy próxima a un espacio protegido. Además, el uso del agua deberá tener restricciones, ya que cualquier sobreexplotación del acuífero, se manifestará rápidamente en los humedales.

De igual manera se debería de actuar si el proyecto se implanta en la unidad 3, pero con alguna media más de seguridad y de bajo coste como por ejemplo ubicar el vivero en el extremo Sur-Este de la unidad, debido a que en el extremo opuesto discurre una corriente de agua de carácter estacional que desemboca en los humedales. De este modo, se reduciría el riesgo de que los posibles lixiviados entren en contacto con la corriente.

#### 8.4. Superficie alterada por las unidades ambientales

La superficie alterada por las unidades ambientales se expresa a continuación en porcentaje respecto a la superficie total del municipio que abarca 7943 ha. Además, se aplicarán una serie de coeficientes que ponderan la ubicación de la unidad con respecto a los factores ambientales que les rodean. Estos coeficientes si son mayores que 1 quiere decir que los elementos expuestos son muy vulnerables y se considera que la superficie alterada es mayor y viceversa. Los coeficientes de ponderación son los siguientes:

- **1,5:** Unidad ambiental ubicada en la mitad occidental del municipio, sino coeficiente de 1.
- **1,3:** Unidad ambiental ubicada a menos de 1 km de un espacio protegido, sino 1.
- **1,1:** Unidad ambiental ubicada a menos de 2 km de la plaza de España, sino 1.
- **1,2:** Unidad ambiental próxima a una masa forestal, sino 1.

Por lo tanto las superficies alteradas por las unidades, en porcentaje son:

$$\% \text{ de superficie alterada por Ud. A } 1 = \frac{7,19 \text{ ha}}{7943} \times 1,5 \times 1,3 \times 1,1 \times 1,2 \times 100 = 0,212\%$$

$$\% \text{ de superficie alterada por Ud. A 2} = \frac{11,04ha}{7943} \times 1 \times 1 \times 1 \times 1,2 \times 100 = 0,167\%$$

$$\% \text{ de superficie alterada por Ud. A 3} = \frac{7,77ha}{7943} \times 1,5 \times 1,3 \times 1 \times 1,2 \times 100 = 0,229\%$$

## 8.5. Resultados y discusión (Pérdidas y ganancias)

Finalmente para terminar el estudio, se va a comentar a continuación las diferentes pérdidas o ganancias de ubicar la actividad en cada unidad ambiental. Esta información se representa en formato tabla (tabla 4).

Tabla 4. Pérdidas o ganancias a la hora de ubicar el vivero en las unidades ambientales. Fuente. Elaboración propia.

Unidades ambientales	Pérdidas	Ganancias
Unidad ambiental 1	- Riesgo muy alto de contaminación de aguas freáticas	- Buenos accesos (carretera)
	- Desplazamiento y pérdida de la riqueza faunística de las ZEC	- Distancia aceptable del casco urbano
	- Cercanía a masas forestales	- Disponibilidad hídrica
	- Contaminación de los suelos	- Nula pendiente
Unidad ambiental 2	- Menor disponibilidad hídrica	- Menor riego de contaminación de aguas freáticas
	- Distancia adecuada a ZEC, REN y casco urbano	- Punto intermedio entre casco urbano y áreas protegidas
	- Acceso por camino	
Unidad ambiental 3	- Idem Unidad ambiental 1	- Distancia óptima del casco urbano
	- Curso de agua estacional próximo	- Disponibilidad hídrica
	- Acceso por camino	
	- Mayor pendiente que aumenta el riesgo de que los lixiviados contaminen las aguas	

Con esta tabla y la información anterior, queda demostrado que la mejor unidad ambiental para emplazar la actividad es la Unidad Ambiental 2.

## 8.6. Carta de capacidad de uso del paisaje

A continuación, se muestra en la Figura 10 la carta de capacidad de uso del paisaje.

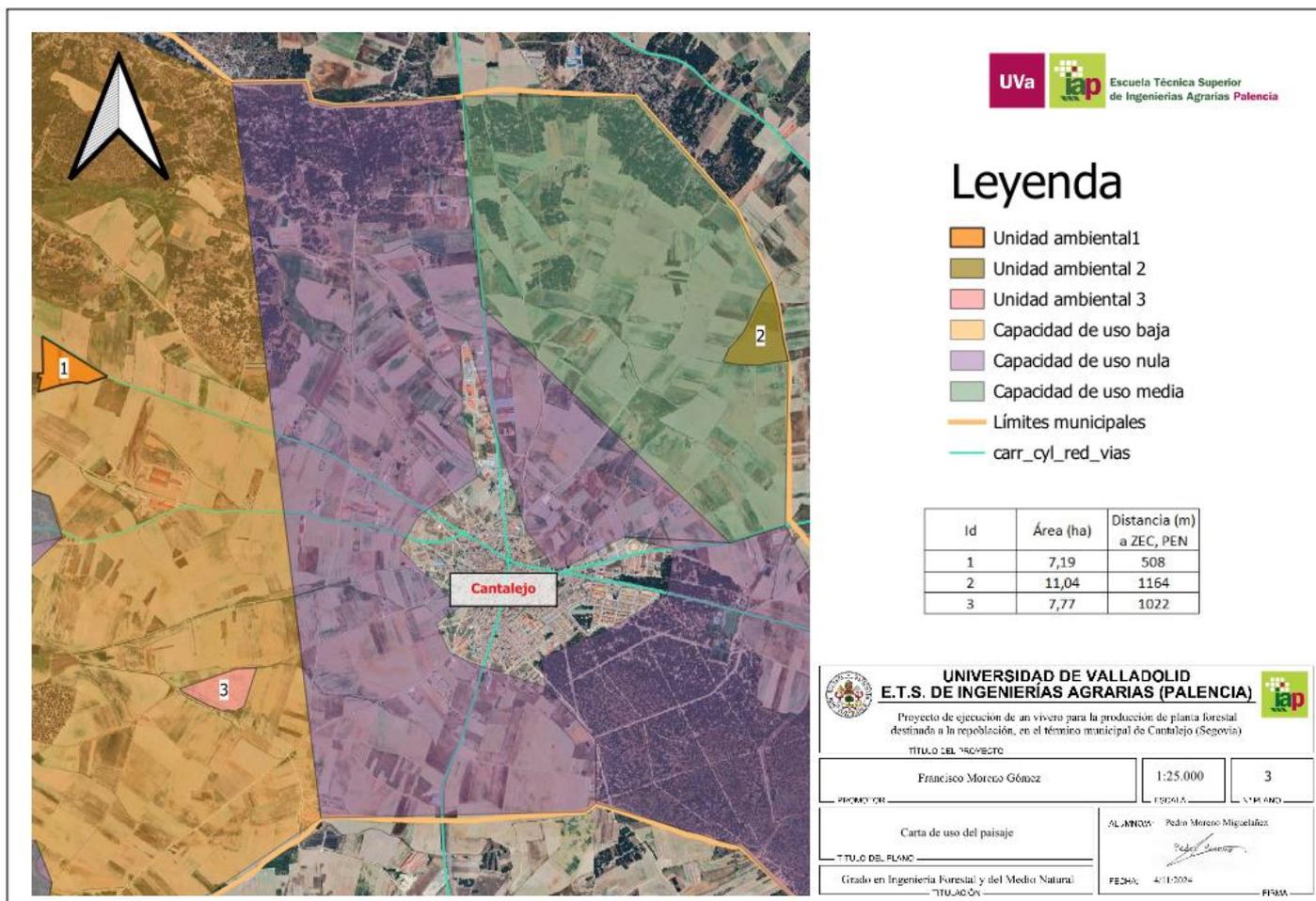


Figura 10. Carta de capacidad de uso del paisaje en Cantalejo (Segovia). Fuente. Elaboración propia con QGIS.

En la Figura 10 se muestra en color morado aquellas zonas de masas forestales y espacios protegidos en los cuales no se puede llevar a cabo el proyecto. En color naranja se muestra el área cuyas características y distancia a espacios protegidos, no está recomendada la actividad. Y por último, el área verde que tampoco sería el idóneo pero si mejor que el área naranja, por lo tanto en esta zona sería la más idónea para ubicar la actividad.

## 9. Análisis de Riesgos Ambientales y Evaluación Ambiental

El Análisis de Riesgos Ambientales es una herramienta de vital importancia a efectos de protección del Medio Ambiente y Salud de las personas. Tal es su importancia que la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, regula la responsabilidad de los operadores de prevenir, evitar y reparar los daños medioambientales, conforme con el artículo 45 de la Constitución y con los principios de prevención y de que «quien contamina paga».

Por estas razones, el papel del Ingeniero Técnico Forestal, supone un protagonista en el equipo de trabajo multidisciplinar de Evaluación de Impacto Ambiental. El papel principal que este desempeña, es estudiar los diversos indicadores ambientales ocasionados por los diferentes contaminantes y mapificar aquellas zonas de mayor riesgo para después ubicar la actividad en el mejor área, que será la más óptima para su desarrollo y en la que el impacto sobre el Medio Ambiente y sobre las personas sea el mínimo. Estas y otras múltiples tareas que lleva a cabo el Ingeniero se detallarán a lo largo del documento.

El Análisis de Riesgos Ambientales tiene en consideración diversos parámetros, con el objetivo de que el resultado final sea veraz y comparable. Algunos de estos parámetros son el NOAEL y LOAEL (Índices de toxicidad), dosis de referencia y riesgo cancerígeno entre otros. El procedimiento para llevar a cabo el Análisis de Riesgos Ambientales consta de 5 pasos:

- I. Descripción del peligro:** el peligro al que está sometido el Medio Ambiente por causa de la actividad, es la contaminación de aguas freáticas y por ende, este recurso está en riesgo debido a la exposición (presencia de capa freática) y vulnerabilidad (capa freática en superficie).
- II. Establecer la **relación**** entre la dosis de exposición y la aparición de efecto tóxico: la dosis de exposición y la aparición del efecto tóxico se determinan a partir de los índices toxicológicos que son el NOAEL y el LOAEL.
- III. Establecer niveles seguros de exposición,** es decir, determinar la dosis de nitratos que puede penetrar en el organismo diariamente, durante toda la vida sin provocar un perjuicio en la salud (límite tolerable de exposición).

- IV. El riesgo es función de** la exposición, vulnerabilidad y peligro. Su análisis es imprescindible para mapificar las zonas de riesgo.
- V. Control de riesgo:** medidas para minimizar el riesgo.

### 9.1. Niveles de exposición de seguridad del contaminante

Los niveles de exposición de seguridad del contaminante se determinan a partir de los índices de toxicidad (NOAEL y LOAEL) que en base a estas dosis se desarrolla la evaluación toxicológica. En primer lugar, el NOAEL es la dosis más alta o la máxima concentración o nivel de una sustancia que no produce efecto tóxico en la especie animal más sensible o sin efecto adverso observable en la morfología, capacidad funcional, crecimiento, desarrollo o duración de la vida de los organismos diana. Dicha dosis para los humanos es de 1.6 mg/(kg día) para los nitratos. Por otro lado, el LOAEL hace referencia a la menor concentración o cantidad de una sustancia, hallada experimentalmente o por observación, que provoca una alteración adversa de la morfología, la capacidad funcional, el crecimiento, el desarrollo, o duración de la vida útil de los organismos diana, distinguibles de los observados en organismos normales. De modo que el LOAEL se fija en una cantidad de 1.8-3.2 mg/(kg día.) para los nitratos (Fuente. EPA. IRIS Nitrate CASRN 14797-55-8 Integrated Risk).

En segundo lugar, la Dosis de referencia oral (RfD co) coincide con la Ingesta Diaria Admisibile ya que ambos se refieren a aquella dosis de un producto que puede ser ingerida durante toda la vida por parte del humano sin riesgo apreciable para la salud, es decir, fijan el límite tolerable de exposición. Se calcula dividiendo el NOAEL por 10 (extrapolación de animal a humano) y otra vez por 10 para protección de la población sensible. De modo que la IDA se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Ingesta Diaria Admisibile (IDA)} = \frac{\text{NOAEL}}{10 \times 10} = \frac{1,6 \text{ mg dia}}{100} = 0,016 \text{ mg/(kg dia)}$$

Por último, se determina la Concentración Máxima Admisible (**CMA**) de nitratos disueltos en agua de consumo humano en la siguiente expresión:

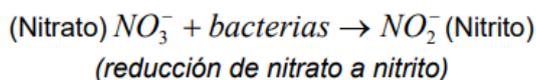
$$(CMA) = \frac{IDA \times peso \text{ (kg)}}{Dieta \text{ estándar}} = \frac{\frac{0,016mg}{kg \text{ día}} \times 75 \text{ kg}}{\frac{2l}{70kg \text{ día}}} = 42 \text{ mg nitrato/(l de agua)}$$

Por otro lado, el Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro, fija una concentración máxima admisible de nitratos, apta para el consumo, de 50 mg/L. Esto significa que una persona de 70 kg tendría que beber más de 5 litros de agua al día para superar la IDA de nitratos. Lo cual, es muy poco probable que esto ocurra.

### 9.1.1. Riesgo cancerígeno

La problemática de los nitratos radica en que estos sufren una reacción de reducción que da lugar a nitritos y estos se combinan con la hemoglobina en sangre, transformándola en metahemoglobina, que es incapaz de transportar oxígeno para que sea transferido a las células (Carmen Orozco Barrenetxea 2011. Contaminación ambiental).

La reacción que se produce es la siguiente:



Los individuos más susceptibles de sufrir un efecto tóxico por esta causa, son los niños menores de 4 meses. Debido a una serie de razones que se enuncian a continuación:

- Existencia de hemoglobina fetal, más susceptible de transformarse en metahemoglobina.
- El mayor pH del estómago de los niños menores de 4 meses que permite la existencia de bacterias gástricas favorecedoras de la conversión de nitratos a nitritos (reducción).

- La capacidad reguladora enzimática del organismo de lactante es baja y no puede revertir la reducción de nitrato a nitrito.

(Fuente. Los nitratos y los nitritos y el agua de consumo (JCyL))

Con respecto al efecto de los nitratos en adultos, el estudio realizado por la licenciada Deysi Eliana Morales sobre la influencia del consumo de nitritos y nitratos asociado a la predisposición y desarrollo de cáncer gástrico en adultos, se comprobó una asociación entre la ingesta alta de nitritos y el riesgo de cáncer gástrico, según 19 estudios de cohortes, valorando que una ingesta elevada de nitritos se asocia con un mayor riesgo de cáncer gástrico, situación antagónica al consumo de nitratos, puesto que, una ingesta elevada de estos se asoció con un menor riesgo de cáncer gástrico en comparación con estudios publicados antes del 2000 (Deysi Eliana 2023).

Cabe destacar que el riesgo de cáncer está presente por el consumo de nitritos, pero la principal fuente de ingestión de estos, proviene de carnes procesadas y no de los nitratos disueltos en las aguas que después se reducen a nitritos.

## 9.2. Relación dosis-respuesta

Esta parte del análisis de los riesgos ambientales tiene como objeto establecer aquellas dosis en las que se observa una alteración perjudicial en la salud de las personas. Como se ha comentado anteriormente los individuos más susceptibles de sufrir efectos tóxicos por consumo de agua con nitratos son los bebés desde el nacimiento hasta los 5 meses de edad. Sobre esta clase de edad existen diversos estudios (muchos de ellos coincidentes), cuyos resultados más representativos quedan reflejado en el estudio de Walton (1951).

El susodicho, elaboró un estudio para identificar casos de metahemoglobina, en 214 bebés aún lactantes, por la ingestión de agua contaminada con nitratos. Los resultados que obtuvo fueron:

- 1.6 mg/(kg día) o 10mg/l: ningún lactante afectado.
- 1.8-3.2 /(kg día) o 11-20mg/l: 5 lactantes afectados → 2%.
- 3.4-8.0 mg/( kg día) o 21-50mg/l: 36 lactantes afectados → 17%.

- $>8.0$  mg/(kg día) o  $>50$ mg/l: 173 lactantes afectados  $\rightarrow$  81%.

A continuación, en la Figura 11, se muestran estos datos de forma gráfica.

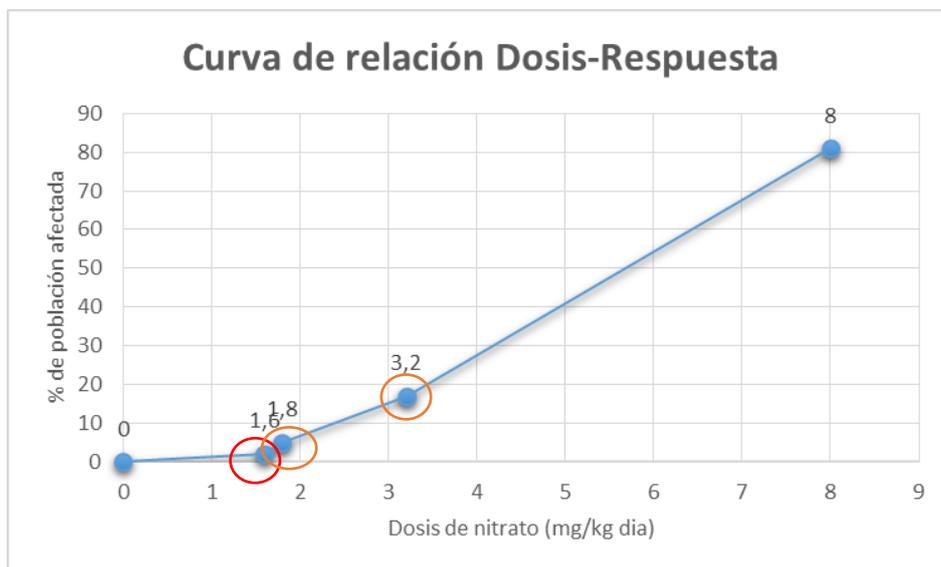


Figura 11. Relación Dosis-Respuesta de nitratos en humanos lactantes. Fuente. Elaboración propia.

En base a la figura 11 se puede deducir que el NOAEL es de  $1,6$  mg/(kg día) y el LOAEL está comprendido entre  $1,8$ - $3,2$  mg/(kg día).

De modo que se puede concluir que la concentración de nitratos de agua de consumo apta para bebés no debe superar la cifra de  $10$  mg nitrato/L.

En cuanto a la relación dosis-respuesta manifestada en individuos adultos no existen numerosos estudios, pero sí que se advierte el peligro que tiene sobre diferentes grupos de riesgo por alguna patología previa como personas que consumen medicamentos para el estómago, personas con déficit hereditarios en metahemoglobina y personas con hemoglobinopatías.

### 9.3. Indicadores de presión, estado respuesta

Los indicadores de presión describen el nivel de uso responsable y sostenible, en relación con el medio ambiente, con el que se están llevando a cabo las distantes

actividades humanas en el territorio. Estas presiones pueden ser directas como por ejemplo la aplicación de estiércol en las tierras o indirectas.

Los indicadores de estado hacen referencia a aquellas labores de mitigación ejecutadas por las autoridades o la sociedad para combatir la degradación del medio ambiente.

Las acciones de respuesta hacia dichas presiones pueden estar dirigidas directamente hacia la actividad del vivero o hacia la conservación de la calidad de los factores ambientales del territorio.

A continuación, en la Figura 11 se muestra las diferentes relaciones entre la presión, el estado y las respuestas.

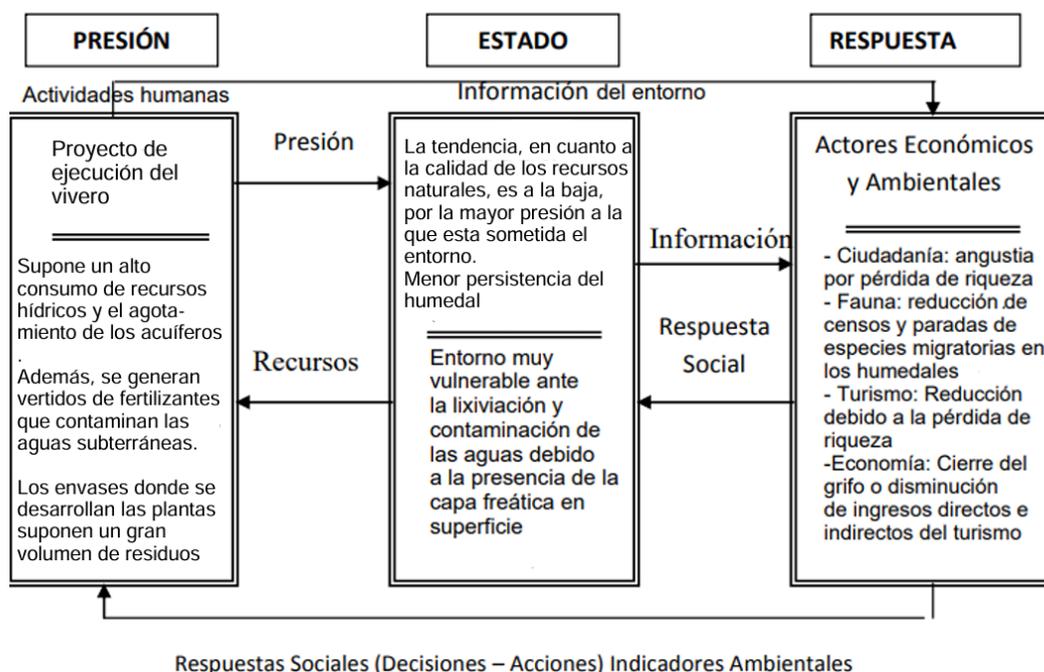


Figura 11. Esquema del Modelo Presión-Estado-Respuesta a causa de la actividad de la producción de planta en el término municipal de Cantalejo (Segovia). Fuente. Elaboración propia.

Como se puede ver en la Figura 11 la actividad lleva asociada una serie de riesgos que comprometen los recursos ambientales produciendo así un cambio negativo en el estado del territorio si las cosas no se hacen correctamente. Estos cambios son puestos en conocimiento a la población por parte de las autoridades ambientales o por la observación

directa de los ciudadanos y personas que se dedican al sector servicios como la hostelería y el turismo de los humedales. Evidentemente y gracias al ámbito rural y al “boca a boca” la población emitirá sus quejas ante la mala praxis de la actividad y exigirá medidas correctoras ya sea en el estado de los humedales o directamente sobre la actividad económica en cuestión. Algunas de esas medidas correctoras son:

- Para la presión: reducir las dosis de fertilizantes.
- Para el estado: emplazar la actividad en aquellas zonas donde la capa freática se encuentre a más profundidad.
- Para la respuesta: planes de concienciación ambiental.

#### **9.4. Análisis de riesgos ambientales en espacios contaminados**

El riesgo representa la probabilidad de acaecimiento de sucesos o tendencias peligrosas, multiplicada por los impactos en caso de que ocurran tales sucesos o tendencias. Los riesgos resultan de la interacción entre la vulnerabilidad, la exposición y el peligro. De modo, que es necesario estudiar por separado dichos factores que condicionan el riesgo para luego obtener un valor final del riesgo al que está sometido el medio ambiente y la salud de las personas.

Previamente se ha demostrado que la unidad más apropiada para emplazar la actividad es la unidad 2. No obstante, en este apartado se clasificarán las posibles zonas de riesgo en las inmediaciones de cada unidad, debido a su gran trascendencia medioambiental por la presencia de la capa freática próxima a la superficie, aplicando el siguiente criterio:

- Muy alto (Valor 4)→ El factor que condiciona el riesgo, frente al desarrollo de la actividad, supone un riesgo muy alto no admisible.
- Alto (Valor 3)→ El factor que condiciona el riesgo, frente al desarrollo de la actividad, supone un alto riesgo, admisible en determinadas circunstancias.
- Medio (Valor 2)→ El factor que condiciona el riesgo, al desarrollo de la actividad, supone un riesgo moderado, admisible con precauciones.

- Bajo (Valor 1) → El factor que condiciona el riesgo, al desarrollo de la actividad, supone un riesgo admisible.

Además, hay que tener en cuenta que la capa freática, aflora en superficie dando lugar a los humedales y convirtiendo a la zona en muy vulnerable ante los lixiviados. Cabe destacar que estos afloramientos se dan en la mitad occidental del municipio ya que hacia dicha dirección, los humedales vierten sus aguas a las cuencas del Río Cega y Duratón, indistintamente debido a la escasa pendiente del terreno. Teniendo esto en cuenta, la unidad ambiental 1 y 3 se encuentran en la mitad occidental y en el caso de vertidos al medio (lixiviados principalmente), generan un gran impacto más rápido sobre las aguas freáticas.

Con esta información previa, la evaluación de riesgos de vertidos de nitratos será más concisa ya que representa el movimiento del agua en el municipio de Cantalejo.

En cuanto a la sobreexplotación de los acuíferos, la Confederación Hidrográfica del Duero, deberá emitir un cupo de abastecimiento en función de los datos recogidos en sus estaciones y del tipo de año hidrológico que acontezca, siempre teniendo como objetivo la no extracción de agua por encima de la tasa de recarga.

#### **9.4.1. Vulnerabilidad**

La vulnerabilidad se define como la propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación. A continuación, se valorará la vulnerabilidad de cada unidad ambiental.

- Unidad ambiental 1: esta unidad se encuentra en la mitad occidental del municipio donde discurren las aguas freáticas. El grado de vulnerabilidad es alto, ya que la capacidad de respuesta del entorno a vertidos de nitratos es muy baja debido a su gran solubilidad en agua. Además, presenta el agravante de ubicarse próxima a la Red Natura ZEC 2000.

- Unidad ambiental 2: esta unidad se encuentra en la mitad oriental del municipio donde el flujo de las aguas freáticas es bajo y situado en profundidad. El grado de vulnerabilidad es bajo, ya que la capacidad de respuesta del entorno a vertidos de nitratos es moderada debido a la capacidad de filtrado y asimilación de los suelos.
- Unidad ambiental 3: Al igual que la Unidad ambiental 1, esta unidad se encuentra en la mitad occidental pero con el agravante de ubicarse junto a un curso de agua superficial lo que inhibe o disminuye el poder filtrador del suelo.

En la Tabla 5 se muestra la vulnerabilidad de las diferentes unidades ambientales.

*Tabla 5. Vulnerabilidad de las unidades ambientales frente a la actividad. Fuente. Elaboración propia.*

Unidad ambiental	Vulnerabilidad
Unidad ambiental 1	3
Unidad ambiental 2	2
Unidad ambiental 3	4

La unidad más vulnerable es la 3 ya que la actividad en las zonas colindantes suponen un mayor riesgo ya que inhibe o disminuye el poder filtrador del suelo.

### 9.4.2. Exposición

La exposición al riesgo se define como la presencia de personas; medios de subsistencia; especies o ecosistemas; funciones, servicios y recursos ambientales, infraestructura; o activos económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente. A continuación, se valorará la exposición de cada unidad ambiental.

- Unidad ambiental 1: esta unidad se encuentra próxima a la Red Natura ZEC 2000 y a zonas húmedas. Por lo tanto, las aguas de estos ecosistemas están más expuestos a ser contaminados.
- Unidad ambiental 2: esta unidad se encuentra próxima, pero no cercana a una Red de Espacios Naturales protegidos. Además, esta unidad se encuentra más aislada de la capa freática y por lo tanto la exposición al riesgo será menor.
- Unidad ambiental 3: Al igual que la Unidad ambiental 1, esta unidad se encuentra próxima a la Red Natura ZEC 2000, pero con un grado de exposición mayor debido a la presencia del curso de agua.

En la Tabla 6 se muestra la exposición de las diferentes unidades ambientales.

*Tabla 6. Exposición al riesgo de las unidades ambientales frente al desarrollo de la actividad. Fuente. Elaboración propia.*

Unidad ambiental	Exposición
Unidad ambiental 1	3
Unidad ambiental 2	2
Unidad ambiental 3	4

La unidad 3 es la que muestra una mayor exposición al riesgo.

### 9.4.3. Peligro

El peligro se define como acaecimiento potencial de un suceso o tendencia físico de origen natural o humano, o un impacto físico, que puede causar pérdidas de vidas, lesiones u otros efectos negativos sobre la salud, así como daños y pérdidas en propiedades, infraestructuras, medios de subsistencia, prestaciones de servicios, ecosistemas y recursos ambientales. De modo que este es el factor más importante del riesgo ya que pone en juego la salud de las personas. Dicho de otra manera si la actividad genera peligro para

las personas, deberá quedar invalidada en la unidad ambiental en cuestión. A continuación, se valorará el peligro de la actividad en cada unidad ambiental.

- Unidad ambiental 1: el peligro de la actividad en la unidad, es alto debido a las zonas húmedas que vierten sus aguas a las cuencas del río Cega y Duratón.
- Unidad ambiental 2: el peligro de la actividad en la unidad, es medio debido a la inexistencia de zonas húmedas próximas.
- Unidad ambiental 3: *Idem* Unidad ambiental 1.

En la Tabla 7 se muestra el peligro de las diferentes unidades ambientales.

*Tabla 7. Peligro de contaminación, a causa de la actividad, en cada unidad ambiental. Fuente. Elaboración propia.*

Unidad ambiental	Vulnerabilidad
Unidad ambiental 1	4
Unidad ambiental 2	2
Unidad ambiental 3	4

La unidad 1 y 3 es la que muestra una mayor peligro de contaminación a causa de la actividad.

Una vez evaluados los factores de riesgo, en la Tabla 8 se muestra el riesgo total de la actividad en cada unidad ambiental.

*Tabla 8. Exposición al riesgo de las unidades ambientales frente a la producción de planta. Fuente. Elaboración propia.*

Unidad ambiental	Vulnerabilidad	Exposición	Peligro	Riesgo Total
Unidad ambiental 1	3	3	4	10
Unidad ambiental 2	2	2	2	6
Unidad ambiental 3	4	4	4	12

Con el resultado final obtenido, se procede a catalogar el nivel de riesgo en base a este criterio:

- **Muy alto: Riesgo 9-12** ( $4 \times 3 = 12$ ) → El factor que condiciona el riesgo, frente a la actividad, supone un riesgo muy alto no admisible.
- **Alto: Riesgo 6-9** ( $3 \times 3 = 9$ ) → El factor que condiciona el riesgo, frente a la actividad, supone un alto riesgo, admisible en determinadas circunstancias.
- **Medio: Riesgo 3-9** ( $2 \times 3 = 6$ ) → El factor que condiciona el riesgo, frente a la actividad, supone un riesgo moderado, admisible con precauciones.
- **Bajo: Riesgo 1-3** ( $1 \times 3 = 3$ ) → El factor que condiciona el riesgo, frente a la actividad, supone un riesgo admisible

De tal manera que podemos concluir que los vertidos de nitratos en el proceso de fertilización, en la unidad ambiental 1 y 3 supone un riesgo muy alto para el ecosistema y para la unidad ambiental 2 supone un riesgo medio para los espacios naturales y las personas.

#### 9.4.4. Mapificación de las zonas de riesgo

Una vez identificados los impactos y cuantificados los riesgos de la actividad en cada unidad ambiental, se puede mapificar el municipio según el riesgo que supone la actividad para el entorno. En la Figura 12 se muestra la mapificación de la zonas de riesgo.

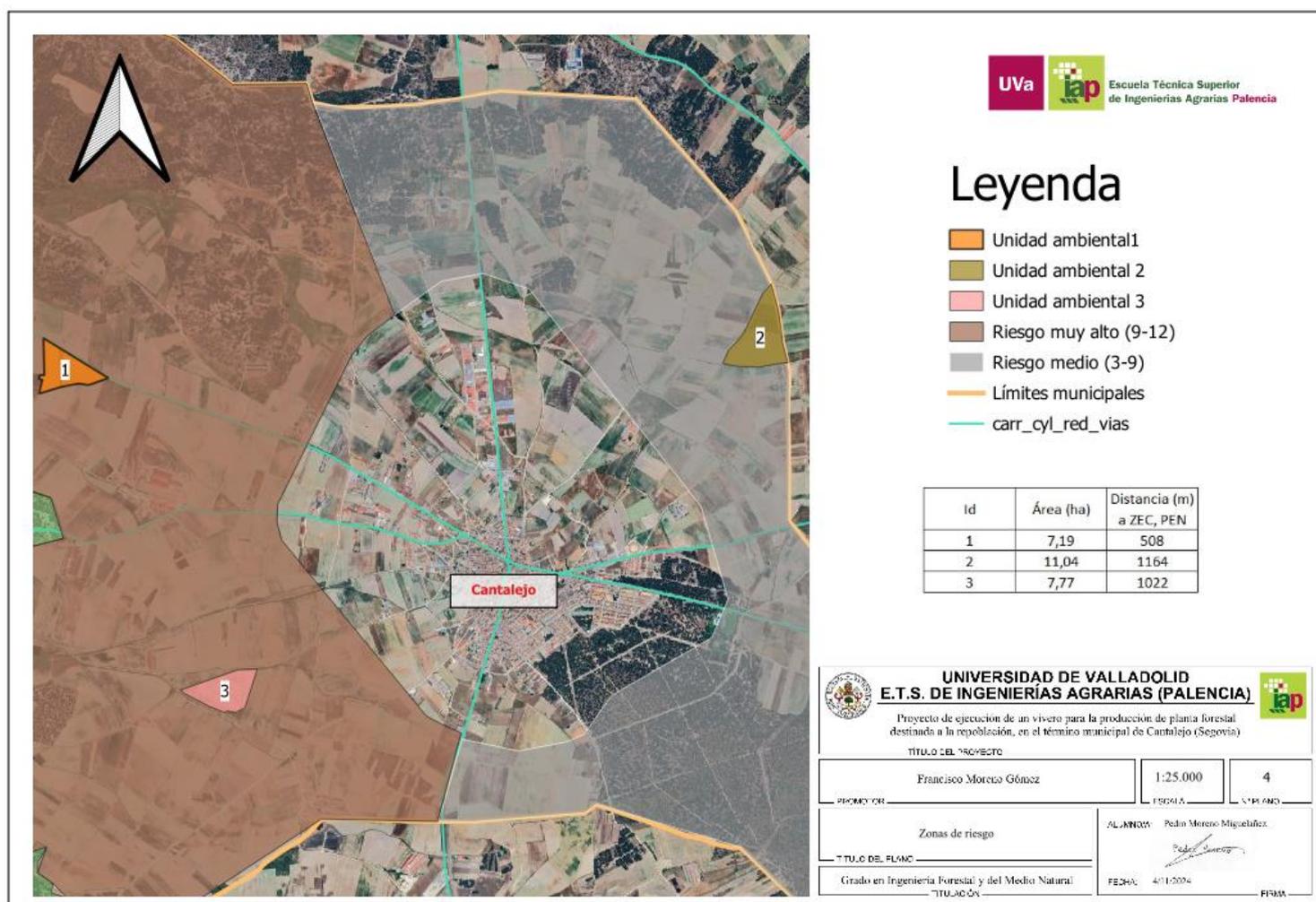


Figura 11. Zonas de riesgo en el municipio de Cantalejo. Elaboración propia.

Como se puede ver en la Figura 11 existen un área de riesgo muy alto en la vertiente occidental del municipio y un área de riesgo medio en la mitad oriental.

## 10. Evaluación ambiental

La Ley 6/2001, de 8 de mayo de Evaluación Ambiental establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando en todo el territorio del

Estado un elevado nivel de protección ambiental, con el fin de promover un desarrollo sostenible.

Asimismo, esta ley establece los principios que informarán el procedimiento de evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, así como el régimen de cooperación entre la Administración General del Estado y las comunidades autónomas a través de la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente (BOE Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental).

Dicho esto, se procede a llevar a cabo la Evaluación cualitativa y la Evaluación cuantitativa.

### **10.1. Evaluación cualitativa e incidencia**

La evaluación cualitativa de los impactos generados, principalmente, por la lixiviación de nitratos, es una tarea que precede a la evaluación cuantitativa y sirve como aproximación a los valores del impacto que se obtendrán posteriormente.

La valoración cualitativa contempla una serie de variables que nos permitirán clasificar el impacto ambiental como compatible, moderado, severo o crítico en una matriz de importancia. Dichas variables que intervienen en la ecuación son:

- Signo.
- Acumulación (A).
- Extensión (E).
- Intensidad (In).
- Persistencia (P).
- Reversibilidad (Rv).
- Recuperabilidad (Rc)
- Periodicidad (Pr).
- Momento (Mo).
- Efecto (Ef).

El estudio de las tres últimas variables, suponen una diferencia con respecto a la valoración cualitativa simple que no las contempla. De modo que si se tienen en cuenta, la valoración cualitativa presentará un mayor grado de calidad.

A continuación, se valorará cada elemento que define la matriz de importancia tomando como referencia “La Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental de Vicente Conesa Fernández Vitoria”.

- **Signo**

El efecto que provoca la emisión de nitratos a las aguas es negativo, ya que se estaría contaminando los acuíferos y poniendo en jaque el abastecimiento de agua para la población. Por lo tanto, el signo del vertido de nitratos es *negativo*.

- **Acumulación (A)**

Este parámetro hace referencia a la evolución del comportamiento del vertido con respecto a los vectores ambientales, en este caso el agua. La acumulación se evalúa en base a tres tipos de efectos:

- a) Efecto simple: se manifiesta sobre un solo componente ambiental, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.
- b) Efecto acumulativo: La acción del contaminante incrementa progresivamente su gravedad por el agotamiento de la capacidad de eliminación por parte de los mecanismos de eliminación.
- c) Efecto sinérgico: el efecto conjunto de varios contaminantes supone una incidencia superior al efecto de su suma.

En el presente caso de los nitratos el efecto es *acumulativo*.

- **Extensión (E)**

La extensión contempla el área de contaminación previsible, afectada por la sustancia, en términos de carácter puntual, local o extensivo. Los nitratos son muy solubles y junto al flujo dinámico del agua la extensión se cataloga como *extensiva*.

- **Intensidad (In)**

La intensidad hace referencia al grado de destrucción del factor ambiental, sin tener en cuenta la extensión del daño. La intensidad del impacto se clasifica Baja, Media, Alta, Muy alta, y Total.

En este caso el poder del vector ambiental suelo y agua de filtración y autodepuración respectivamente permite reducir en parte la intensidad del impacto dentro de un rango de vertido moderado. Por lo tanto, se podría considerar una intensidad *Media*.

- **Persistencia (P)**

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas al vertido del contaminante. La persistencia se clasifica en términos de Efectos Permanentes en los que la alteración es vigente durante un tiempo indefinido y Efectos Temporales en los que la alteración puede estimarse.

En el presente caso la persistencia es larga y el efecto es *temporal* a largo plazo, ya que no es raro encontrar noticias de municipios cuyo abastecimiento está cortado por contaminación de nitratos.

- **Reversibilidad (Rv)**

La reversibilidad se refiere a la capacidad que posee el medio para eliminar el efecto antes de cinco años. Si estamos en este caso, el efecto será reversible y si se prolonga durante más de cinco años el efecto se cataloga como irreversible. La reversibilidad se clasifica como a corto, medio, largo plazo o irreversible.

Este parámetro está ligado con el anterior en términos de duración. Por ello, el efecto es reversible a *Largo plazo*.

- **Recuperabilidad (Rc)**

La recuperabilidad hace referencia a la posibilidad de paliar el impacto. El efecto recuperable es aquél en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana. En cuanto a el efecto irrecuperable. Aquél en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción

natural como por la humana. La recuperabilidad puede ser inmediata, a medio plazo, mitigable, recuperable a largo plazo o irrecuperable. En este caso es recuperable a ***largo plazo***.

- **Periodicidad (Pr)**

La periodicidad se refiere a la frecuencia de tiempo a la cual el ambiente recibe sustancias contaminantes. La periodicidad se clasifica con discontinua, periódica o continua. En la actividad en cuestión se generan nitratos en aquellos momentos cuando la planta necesita un mayor aporte de nutrientes para desarrollarse, de modo que la periodicidad es ***periódica***.

- **Momento (Mo)**

El momento hace referencia al plazo de manifestación del impacto en el ambiente o salud de las personas. El momento se clasifica como a larga, media o inmediata manifestación.

Para el caso de los nitratos, el plazo de manifestación es a ***corto plazo*** debido a la gran solubilidad de los nitratos al agua.

- **Efecto (Ef)**

El efecto que produce el impacto puede ser directo, indirecto o secundario o indirecto terciario. En nuestro caso el efecto de contaminación por nitratos de las aguas es ***directo***.

Finalmente se calcula la importancia teniendo en cuenta los parámetros anteriormente descritos y la valoración de cada uno de ellos en base a la Tabla 9 que se muestra a continuación.

Tabla 9. Valores asignados a las características de cada impacto en una valoración cualitativa completa. Fuente. Conesa Fernández Vitoria. Guía metodológica para EIA.

VALORACIÓN CUALITATIVA 2			
SIGNO		ACUMULACIÓN (A)	
Impacto beneficioso	+	Simple	1
Impacto perjudicial	-	Acumulativo	3
		Sinérgico	6
EXTENSIÓN (E) Área de influencia		INTENSIDAD (In) Grado de destrucción	
Puntual	1	Baja	1
Parcial	2	Media	4
Extenso	4	Alta	4
Total	6	Muy alta	6
Crítica	+4	Total	10
PERSISTENCIA (P) Permanencia del efecto		REVERSIBILIDAD (Rv) Medios naturales	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Largo plazo	3
		Irreversible	4
RECUPERABILIDAD (Rc) Medios humanos		PERIODICIDAD (Pr)	
Recuperable de manera inmediata	1	Aperiódico o discontinuo	1
Recuperable a medio plazo	2	Periódico	2
Mitigable	4	Continuo	4
Recuperable a largo plazo	6		
Irrecuperable	8		
MOMENTO (Mo) Plazo de manifestación		EFECTO (Ef)	
Largo plazo	1	Directo	3
Medio plazo	2	Indirecto secundario	2
Inmediato	4	Indirecto terciario	1
Crítico	+4		

De tal manera que cada parámetro adquiere las siguientes puntuaciones:

- Signo: -.
- Acumulación (A): 3.
- Extensión (E): 4.
- Intensidad (In): 4.
- Persistencia (P): 4.

- Reversibilidad (Rv): 3.
- Recuperabilidad (Rc): 6.
- Periodicidad (Pr): 4.
- Momento (Mo): 4.
- Efecto (Ef): 3.

Finalmente la importancia o el resultado de la valoración cualitativa es el siguiente:

$$Im = \pm(A+E+ In+ P+ Rv+ Rc+ Pr +Mo +Ef) = -(3+4+4+4+3+6+4+4+3) = -35$$

La valoración cualitativa de los impactos generados por el vertido de nitratos al agua es de **-35**.

## **10.2. Evaluación cuantitativa, medidas correctoras y funciones de transformación**

### **10.2.1. Evaluación cuantitativa y función de transformación**

Tras la Evaluación cualitativa se precisa cuantificar de una forma más exacta el valor del impacto del proyecto sin medidas correctoras y compararlo con el impacto generado del proyecto con medidas correctoras.

El proceso de evaluación cuantitativa contempla los siguientes pasos: (M<sup>a</sup> Dolores Encinas Malagón et al. (2013). Metodología propuesta para la realización de un estudio de impacto ambiental).

1. Predicción de la magnitud de los impactos en unidades heterogéneas.
2. Cálculo de la magnitud de los impactos en unidades homogéneas: Función de transformación.
3. Cálculo del valor del impacto del proyecto.

Dicho esto se procederá a la evaluación cuantitativa.

### 10.2.1.1. Predicción de la magnitud de los impactos en unidades heterogéneas

En la Tabla 10 se muestra la predicción de la magnitud de los impactos en unidades heterogéneas.

*Tabla 10. Predicción de la magnitud de los impactos en unidades heterogéneas. (SIN= Sin proyecto, CON= Con proyecto, MC=Proyecto con Medidas Correctoras) Fuente. Elaboración propia.*

Impactos identificados e indicador seleccionado	Unidades heterogéneas		
	SIN	CON	MC
NO3 mg/L	7,5	50	30

La concentración de nitratos normal en las aguas de abastecimiento del municipio es de 7,5 mg NO3/L, según el ayuntamiento de Cantalejo.

### 10.2.1.2. Cálculo de la magnitud de los impactos en unidades homogéneas: Función de transformación

Una vez calculada la magnitud de los impactos en unidades heterogéneas se procede al cálculo de la magnitud de los impactos en unidades homogéneas utilizando las funciones de transformación.

La función de transformación hace corresponder la magnitud en unidades heterogéneas a la magnitud en unidades homogéneas que ahora se hace variar entre 0 y 1, para cada factor ambiental (Alfonso GARMENDIA. Enseñanza de la evaluación de impactos ambientales en escuelas técnicas. una reflexión sobre las funciones de transformación.)

La función de transformación para los nitratos se muestra en la Figura 13:

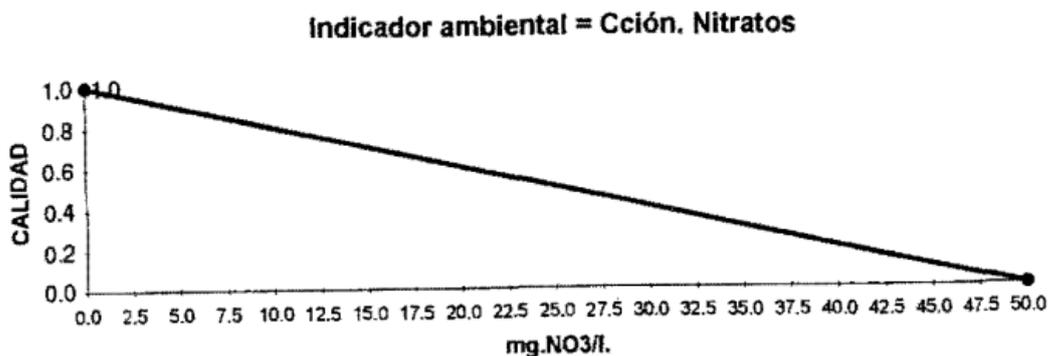


Figura 12. Función de transformación para nitratos. Fuente. Gómez Orea (1999). Evaluación de Impacto Ambiental.

A continuación, se procede a representar la función de transformación con el impacto ambiental corregido y sin corregir.

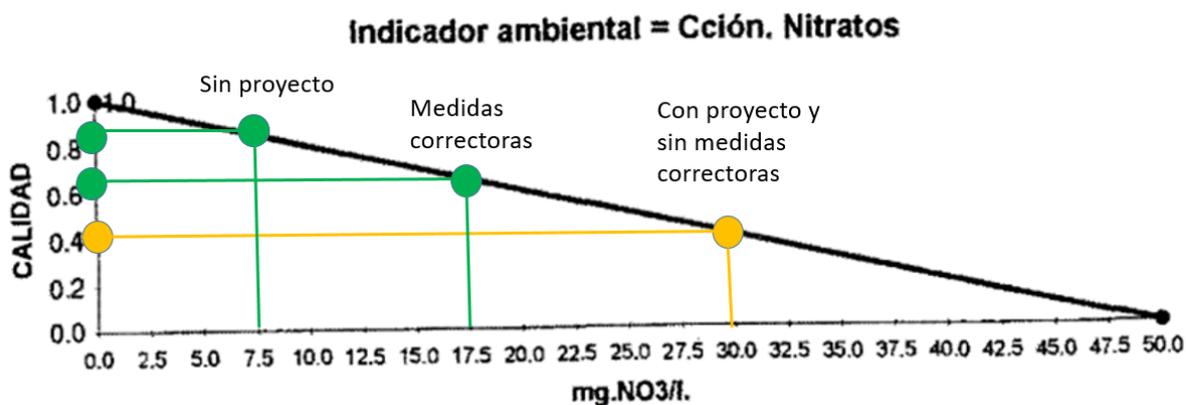


Figura 13 . Indicador de estado y función de transformación. Fuente. Elaboración propia.

En la figura 13 podemos ver las diferentes concentraciones de nitratos en el agua y la calidad ambiental que corresponde a cada concentración.

### 10.2.1.3. Cálculo del valor del impacto del proyecto.

El valor del impacto del proyecto se representa en formato tabla (Tabla 11).

Tabla 11. Valor del impacto del proyecto. Fuente. Elaboración propia.

Impactos identificados e indicador seleccionado	Unidades heterogéneas			Unidades homogéneas			Neto y justificación	
	SIN (mg/l)	CON (mg/l)	MC (mg/l)	SIN (% Q)	CON (% Q)	MC (% Q)	SIN-CON	SIN-MC
NO3	7,5	30	17,5	0,83	0,4	0,62	0,43	0,21

Las conclusiones que podemos sacar con la Tabla 11 se fundamentan en que un valor comprendido entre 0,75 y 1 supone un impacto crítico, un valor entre 0,5 y 0,75 tiene un impacto alto, un valor entre 0,25 y 0,5 tiene un impacto medio y un valor inferior a 0,25 tiene un impacto leve. Es decir, que el proyecto sin medidas correctoras supondrá una pérdida del 43% de la calidad de las aguas (Impacto medio). Mientras que con medidas correctoras la pérdida de calidad será menor, del 21% (Impacto leve).

Finalmente aplicamos la siguiente fórmula para determinar el valor del impacto total.

$$VI = M \times I \times P$$

Donde:

- M es la magnitud con medidas correctoras (MC), en unidades homogéneas.
- I es la Incidencia.

$$\begin{aligned}
 \text{Incidencia} &= \frac{(X - \text{Importancia mínima})}{\text{Importancia máxima} - \text{Importancia mínima}} = \frac{35 - 10}{57 - 10} \\
 &= 0,53
 \end{aligned}$$

- P es el peso del factor en una escala de 1000 unidades.

A continuación, en la Tabla 12 se muestra el valor total del impacto.

Tabla 12. Totalización del impacto del proyecto con medidas correctoras. Fuente.

Elaboración propia

Acción	Magnitud M (MC)	Incidencia	Peso del factor /1000 ud	Valor del Impacto MC
Lixiviado de nitratos	0,43	0,53	200	45,58

Finalmente, con los datos de la Tabla 12 podemos afirmar que el valor del impacto del proyecto con medidas correctoras es de 45,58% por lo que se podría clasificar como impacto medio.

## 11. Medidas correctoras

Anteriormente, se tuvo en cuenta la capacidad de acogida del territorio para ubicar el vivero en aquel lugar donde el impacto es mínimo y la aptitud es máxima dentro de lo posible. Además, se mencionó el avanzado sistema de aplicación de fertilizantes para aprovechar al máximo los insumos y minimizar la emisión de contaminantes al medio ambiente.

En cuanto a la captación de agua, el promotor se deberá ajustar a la dotación ofrecida por la CHD (Confederación Hidrográfica del Duero) y en ningún caso será superior para evitar dicha sobreexplotación de los acuíferos y los consiguientes impactos que se dejarían ver en el territorio.

Los envases y los sustratos donde se desarrollan las plantas, serán sometidos a un proceso de revalorización y utilización, tal y como se describe en el Anejo XII “Gestión de Residuos”

Para comprobar que estas medidas se están ejecutando correctamente se deberá prestar atención a los indicadores ambientales, citados anteriormente y en el caso de las aguas subterráneas realizar análisis periódicos sobre el estado de las aguas. La frecuencia de estos análisis deberá realizarse trimestralmente, según el Real Decreto 817/2015 (Anexo I, apartado C) ya que la población del municipio de Cantalejo es inferior a 10.000

habitantes y otro de los usos de la captación de agua es satisfacer la demanda generada para el aseo de los trabajadores.

## 12. Justificación de la Evaluación final

La conclusión final del documento es que se permitirá la ejecución del proyecto si se cumplen las medidas mencionadas. Debido a que la calidad de las aguas se puede reducir drásticamente invalidando su aprovechamiento para el consumo humano. La justificación de la evaluación final se sustenta sobre estos resultados:

Valoración del riesgo:

- Unidad ambiental 1: riesgo de 10 sobre 12.
- Unidad ambiental 2: riesgo de 6 sobre 12.
- Unidad ambiental 3: riesgo de 12 sobre 12.

Evaluación Ambiental

- Cualitativa: Valoración negativa de -35.
- Cuantitativa: Valor del impacto de casi 45,58% y pérdida de la calidad ambiental con medidas correctoras del 21%.

Debido a estas razones se concluye que la actividad en el entorno de estudio, supone un riesgo para la calidad ambiental, en concreto de las aguas freáticas y riesgo para la salud humana por ingestión de agua con nitratos disueltos.

## 13. Plan de vigilancia ambiental

A lo largo del documento se ha seguido el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, en el cual, uno de los pasos es la decisión que consiste en la aprobación o no del proyecto. Como hemos podido comprobar, la actividad se podrá desarrollar siempre que se cumplan una serie de medidas correctoras. Por lo tanto, el último paso de la Evaluación Ambiental es el seguimiento, que nos permite comprobar si la predicción de

los impactos fue precisa y si funcionan y se cumplen las medidas de mitigación propuestas. La herramienta más adecuada para esta tarea es elaborar un Plan de Vigilancia Ambiental, que se ilustra a continuación.

El plan de vigilancia ambiental es un instrumento de gestión de carácter preventivo con gran relevancia para la continuidad del proyecto y para mejorar la elaboración de futuras Evaluaciones de Impacto Ambiental desde el punto de vista del técnico, que recopila datos que son de gran utilidad.

Los objetivos del Plan de Vigilancia Ambiental son básicamente tres:

1. Velar para que la actividad se realice según el proyecto aprobado y según las condiciones en que se hubiere autorizado.
2. Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental contenidas en la Declaración Ambiental.
3. Verificar la exactitud y corrección de la Evaluación Ambiental realizada

Para cumplir dichos objetivos, se debe seguir la siguiente metodología:

- 1. Indicador de la realización:** Esta variable expresa el grado de cumplimiento de una medida de mejora ambiental. En el presente proyecto se determinará mediante un registro de Vigilancia Ambiental firmado por el técnico y revisado por un órgano con competencias sustantivas.
- 2. Indicador de comprobación:** El indicador que mostrará la correcta aplicación de las medidas, es el muestreo y análisis de las aguas subterráneas y superficiales. Cuyas muestras serán enviadas al laboratorio y los datos obtenidos expresarán el grado de eficacia de las medidas de mejora ambiental. De modo, que se establecen dos umbrales sobre la concentración de nitratos en dichas aguas.  
El umbral de alerta se establece en 37,5 mg/l y el umbral inadmisibles se corresponde con la CMA (Concentración Máxima Admisible) siendo esta concentración de 42 mg nitrato/(l de agua). Este valor calculado es más

restrictivo que el que aporta el Real Decreto 3/2023, de 10 de enero que establece una concentración de nitratos de 50mg/L.

**3. Programa de muestreo:** este programa hace referencia al lugar, a la frecuencia, al seguimiento y a los protocolos que se deben seguir a la hora de tomar muestreos. Con respecto al lugar, las muestras superficiales y subterráneas, se deberán tomar siempre en dirección oeste con respecto al vivero, ya que el flujo de las aguas circula hacia esta dirección.

Por otro lado, la frecuencia de muestreo se llevará a cabo trimestralmente según el Real Decreto 817/2015 (Anexo I, apartado C) ya que la población del municipio de Cantalejo es inferior a 10.000 habitantes.

Por otra parte, la duración del seguimiento es variable según la fase de la actividad. En la fase de construcción el seguimiento comenzará con el inicio de las excavaciones y finalizará con la verificación de la gestión de residuos. En la fase de producción de planta, el seguimiento será vigente mientras dure la actividad y en la fase de abandono se exigirá la demolición y gestión de los residuos en un plazo máximo de 5 años.

Finalmente, con respecto a los protocolos de muestreo se deben realizar preferiblemente de la zona central donde fluya el agua, pero sin turbulencia. Se debe evitar el muestreo de agua “virgen”, es decir, que no se haya mezclado anteriormente ya que nos daría un resultado erróneo. En cuanto a las técnicas de determinación de nitratos, los más socorridos son la cromatografía iónica, los métodos espectrofotométrico ultravioleta, del electrodo de nitrato, de reducción de cadmio de reducción con hidracina. Siendo el método espectrofotométrico ultravioleta el más ventajoso debido a la baja demanda de tiempo y reactivos necesarios y su fácil ejecución comparativamente.

**4. Medidas de contingencia:** son medidas y protocolos para recurrir a ellos ante situaciones accidentales y de riesgos graves. Las medidas de contingencia estarán orientadas a que los nitratos no lleguen a la capa freática o por defecto, reducir el

área de emisión. Una medida de contingencia es taponar de forma mecánica las redes drenaje y dragarlas para eliminar las aguas contaminadas por nitratos.

Debido a la dificultad de frenar el avance de un vertido, las medidas de contingencia deben estar incluidas en las medidas preventivas (correcta dosificación de fertilizantes, adecuada impermeabilidad de fertilizantes durante su almacenamiento...) ya que “Más vale prevenir, que curar”.

Por otra parte, cabe destacar que la vigilancia en la fase de construcción, fase de funcionamiento y fase de abandono, se tendrá en cuenta lo establecido en los anejos correspondientes del proyecto de nueva construcción. Esta vigilancia debe estar orientada a comprobar que verdaderamente los residuos de la construcción y del abandono son tratados en base a las disposiciones del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

El paso final de la Vigilancia Ambiental es asignar responsabilidades a diversos agentes, para que en el caso de negligencia por alguna de las partes se les reclame responsabilidades. En primer lugar deberá existir un órgano con Competencia Sustantiva que será aquel responsable de que se cumpla la vigilancia ambiental previamente detallada. Por otro lado, se encuentra el órgano con competencia ambiental que es el responsable de los aspectos a vigilar. Finalmente, el promotor del proyecto es el encargado directo de llevar a cabo las condiciones del proyecto, ya que es el responsable de realizar y ejecutar la vigilancia ambiental.

## **14. Síntesis final de la Evaluación de Impacto Ambiental**

A lo largo del informe se ha podido observar que el municipio de Cantalejo sobresale por su gran riqueza ambiental, la cual es proporcionada por una red de lagunas y una diversidad faunística, en especial de anátidas y aves migratorias. La causa principal de estas características es la capa freática cercana a la superficie, la cual asegura la

prosperidad del ecosistema del humedal. Estas y otras muchas razones de carácter social y económico son motivo de su conservación.

La actividad que se proyecta puede compatibilizarse con las características y usos del territorio siempre que se tengan en cuenta y se cumplan las diferentes consideraciones, sin perder de vista, el riesgo existente de la entrada en contacto de los nitratos con la capa freática, lo que contaminaría los humedales e invalidaría el consumo de agua en la población. La contaminación de las aguas por nitratos es un problema grave que puede tener consecuencias negativas para la salud humana (Síndrome del bebé azul) y el medio ambiente, provocando la eutrofización de las aguas y la proliferación de algas y otras especies de flora acuática.

Es importante que se tomen medidas para reducir la contaminación por nitratos en las aguas. También es importante que se realicen esfuerzos para reducir la cantidad de nitratos que se filtran en las aguas subterráneas y superficiales.

En resumen, la contaminación de las aguas por nitratos es un problema grave que requiere atención y acción inmediatas, empleando técnicas modernizadas, efectivas y al alcance del promotor del proyecto.

En Cantalejo (Segovia), octubre de 2024



Fdo: Pedro Moreno Miguelañez

Alumno de la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias (Palencia)

# ANEJO XII. GESTIÓN DE RESIDUOS

## ÍNDICE DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

1. Introducción .....	1
2. Generalidades .....	1
3. Generador de los Residuos .....	2
4. Poseedor de los Residuos. ....	2
5. Clasificación y descripción de los residuos.....	2
6. Medidas para la prevención de estos residuos.....	3
7. Operaciones encaminadas a la reutilización y separación de los residuos .....	5
8. Instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc.....	5
9. Pliego de Condiciones.....	6
10. Estimación de los residuos generados en las construcciones .....	9
11. Valoración económica de la gestión de residuos generados. ....	11

## 1. Introducción

El estudio de gestión de residuos está íntimamente ligado con Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Cuyas disposiciones se verán reflejadas en el presente estudio.

## 2. Generalidades

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, los cuales sus características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado. Así, por ejemplo, al iniciarse una obra es habitual que haya que derribar una construcción existente y/o que se deban efectuar ciertos movimientos de tierras. Durante la realización de la obra también se origina una importante cantidad de residuos en forma de sobrantes y restos diversos de embalajes.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra y el derribo con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En efecto, en cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

La previsión incluso debe alcanzar a la gestión de los residuos del comedor del personal y de otras actividades, que si bien no son propiamente la ejecución material se originarán durante el transcurso de la obra: reciclar los residuos de papel de la oficina de la obra, los toners y tinta de las impresoras y fotocopiadoras, los residuos biológicos, etc.

### **3. Generador de los Residuos**

El constructor de la obra cumplirá las ordenanzas municipales impuestas en la Licencia de obras y las disposiciones de señalización y vallado de obras, contenedores y escombros y residuos de obra.

### **4. Poseedor de los Residuos.**

El constructor de la obra cumplirá las ordenanzas municipales impuestas en la Licencia de obras y las disposiciones de señalización y vallado de obras, contenedores y escombros y residuos de obra. Es competencia del ayuntamiento o de la empresa contratada a efecto el cumplimiento de la normativa vigente.

### **5. Clasificación y descripción de los residuos**

RCDs de Nivel I: residuos generados por el desarrollo de las obras, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II: residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

## 6. Medidas para la prevención de estos residuos

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos.

- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras: hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.
- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización: es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.
- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero: la recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o

porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión: no se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.
- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización: se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.
- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.
- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión: el coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra.

- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente: los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos.

## **7. Operaciones encaminadas a la reutilización y separación de los residuos**

El proceso a seguir en el vivero desde el punto de vista de reutilización y separación de los residuos es el siguiente:

- Recepción del material bruto.
- Separación de Residuos Orgánicos y Tóxicos y Peligrosos.
- Stokaje y reutilización de tierras de excavación aptas para su uso: en el presente caso, las tierras procedentes de la excavación serán reutilizadas para posteriores usos.
- Posterior transporte de los residuos clasificados.

## **8. Instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...**

El poseedor de los residuos deberá encontrar en la obra un lugar apropiado en el que almacenar los residuos. Si para ello dispone de un espacio amplio con un acceso fácil para máquinas y vehículos, conseguirá que la recogida sea más sencilla. Si, por el contrario, no se acondiciona esa zona, habrá que mover los residuos de un lado a otro hasta depositarlos en el camión que los recoja.

Además, es peligroso tener montones de residuos dispersos por toda la obra, porque fácilmente son causa de accidentes. Así pues, deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpecen la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. En definitiva, hay que poner todos los medios para almacenarlos correctamente, y, además, sacarlos de la obra tan rápidamente como sea posible, porque el almacenaje en un solar abarrotado constituye un grave problema.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo facilitamos su posterior reciclaje. Asimismo hay que prever un número suficiente de contenedores, en especial cuando la obra genera residuos constantemente- y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos.

## 9. Pliego de Condiciones

### **Para el Productor de Residuos.** (Artículo 4 RD 105/2008)

Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un "estudio de gestión de residuos", el cual ha de contener como mínimo:

- Estimación de los residuos que se van a generar.
- Las medidas para la prevención de estos residuos.
- Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación.
- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc.
- Pliego de Condiciones.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos.

### **Para el Poseedor de los Residuos en la Obra.** (Artículo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para reducir los residuos que se origina.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo en su debido tiempo.
- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

**Con carácter General:**

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

- **Gestión de residuos de construcción y demolición**

Gestión de residuos según RD105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores. La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

- **Certificación de los medios empleados**

Es obligación del contratista proporcionar la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Junta de Extremadura.

- **Limpieza de las obras**

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes. Retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

**Con carácter Particular:**

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra).

Tabla 1. Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas.

X	El depósito temporal de los escombros, se realizará en contenedores de capacidad superior a 1m <sup>3</sup> , con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
X	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra.) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
X	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación.
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
X	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación la contaminación con otros materiales.

## 10. Estimación de los residuos generados en las construcciones

Los residuos generados en la puesta en marcha del proyecto son de distinta naturaleza y entre ellos se pueden diferenciar:

- Tierras y pétreos de la excavación.
- RCD de naturaleza no pétreo: madera, metales, papel, plástico, vidrio, yeso.
- RCD de naturaleza pétreo: arena, grava, hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.
- RCD potencialmente peligrosos y basuras: basuras y otros residuos.

Una vez diferenciados los residuos, se muestra en la tabla 2 el resumen de los residuos generados en la obra.

Tabla 2. Estimación de los residuos generados en la obra. Fuente. Elaboración propia.

Código	Descripción	Densidad apar... (Kg/l)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
<b>Residuos generados</b>				
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	1,500	11.615,045	7.743,589
01 04 09	Residuos de arena y arcillas.	1,600	246,488	154,007
08 01 11	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	1,000	3,000	3,000
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	1,500	2.195,196	1.463,338
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.	1,250	134,142	107,282
17 02 01	Madera.	1,099	235,139	213,892
17 02 03	Plástico.	0,603	35,288	58,549
17 04 01	Cobre, bronce, latón.	1,538	0,400	0,260
17 04 05	Hierro y acero.	2,114	750,722	355,193
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	1,495	2,460	1,645
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	1,023	4.370.633,360	4.272.671,393
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,600	35,230	58,716
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	1,000	22,278	22,278
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	1,512	72,535	47,968
20 01 30	Detergentes distintos de los especificados en el código 20 01 29.	1,000	0,044	0,044
20 02 01	Residuos biodegradables.	1,500	202.691,500	135.131,612
20 03 03	Residuos de la limpieza viaria.	1,500	202.691,500	135.131,612
	<b>Subtotal</b>	<b>1,052</b>	<b>4.791.364,327</b>	<b>4.553.164,378</b>
<b>Envases</b>				
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,749	456,545	609,216
15 01 04	Envases metálicos.	0,531	2,343	4,409
17 02 01	Madera.	1,095	16,944	15,473
17 02 03	Plástico.	0,600	89,073	148,480
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,600	1,123	1,872
	<b>Subtotal</b>	<b>0,726</b>	<b>566,028</b>	<b>779,450</b>
<b>Total</b>		<b>1,052</b>	<b>4.791.930,355</b>	<b>4.553.943,828</b>

## 11. Valoración económica de la gestión de residuos generados.

Como se ha comentado anteriormente, la tierra procedente de la excavación se transportará a un borde de la parcela para su posterior uso. De tal modo, que los residuos resultantes de la excavación que aparecen en la tabla 2, no se presupuestan en este apartado y es necesario descontarlos de esta valoración (tabla 3).

*Tabla 3. Descuentos de volumen de material para la valoración económica de la gestión de RCD. Fuente. Elaboración propia.*

Código	Volumen m <sup>3</sup> a descontar
01 04 08	7,74
17 05 04	4.272,67
TOTAL	4.280,41

El volumen total de residuos generados asciende a 4.553,94 m<sup>3</sup>, de los cuales 4.280,41 m<sup>3</sup> corresponden con tierra procedente de la fase de acondicionamiento del terreno y de las excavaciones, de tal modo que el volumen de residuos que se debe gestionar asciende a 273,53 m<sup>3</sup>.

El coste de tratamiento de estos residuos incluye la clasificación de los mismos en una serie de contenedores claramente diferenciados, para su posterior transporte a un gestor autorizado que será el responsable final de finalizar el proceso de gestión de residuos.

El resultado de la valoración económica de la gestión de residuos se puede ver en el capítulo 15 del Documento V del proyecto (presupuesto).

En Cantalejo (Segovia), Noviembre de 2024

A handwritten signature in black ink that reads "Pedro Moreno". The signature is written in a cursive style and is crossed out with a large, diagonal stroke from the bottom left to the top right.

Fdo: Pedro Moreno Miguelañez  
Alumno de la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias (Palencia)

# ANEJO XIII. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>1 Acondicionamiento del terreno</b>				
1.1	ADL005	m <sup>2</sup>	<p><b>Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b></p>	
	mq01pan010a	0,021 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .	0,95
	mo113	0,008 h	Peón ordinario construcción.	0,17
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,02
		2,000 %	Costes indirectos	0,02
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .....</b>	<b>1,16</b>
1.2	ADE002	m <sup>3</sup>	<p><b>Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión hasta una profundidad inferior a 4 metros.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</b></p>	
	mq01ret020b	0,120 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	4,91
	mo113	0,050 h	Peón ordinario construcción.	1,04
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,12
		2,000 %	Costes indirectos	0,12
			<b>Precio total por m<sup>3</sup> .....</b>	<b>6,19</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.3	ADE010	m <sup>3</sup>	<p><b>Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 10 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</b></p>		
	mq01exn020b	0,330 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	54,360	17,94
	mo113	0,230 h	Peón ordinario construcción.	20,780	4,78
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	22,720	0,45
		2,000 %	Costes indirectos	23,170	0,46
			<b>Precio total por m<sup>3</sup> .....</b>		<b>23,63</b>
1.4	ADT010	m <sup>3</sup>	<p><b>Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno, a una distancia menor de 30 km. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</b></p> <p><b>Incluye: Transporte de tierras dentro de la obra.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</b></p>		
	mq04cab010c	0,021 h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	44,990	0,94
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,940	0,02
		2,000 %	Costes indirectos	0,960	0,02
			<b>Precio total por m<sup>3</sup> .....</b>		<b>0,98</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.5	AMC010	m <sup>3</sup>	<p><b>Relleno para la mejora de las propiedades resistentes del terreno de apoyo a, con zahorra artificial caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con compactador tándem autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.</b></p> <p><b>Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b></p>		
	mt01zah010c	2,200 t	Zahorra artificial caliza.	10,200	22,44
	mq04dua020b	0,100 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	10,380	1,04
	mq02rot030b	0,100 h	Compactador tándem autopropulsado, de 63 kW, de 9,65 t, anchura de trabajo 168 cm.	45,920	4,59
	mq02cia020j	0,010 h	Camión cisterna, de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	118,900	1,19
	mo113	0,029 h	Peón ordinario construcción.	20,780	0,60
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	29,860	0,60
		2,000 %	Costes indirectos	30,460	0,61
			<b>Precio total por m<sup>3</sup> .....</b>		<b>31,07</b>
1.6	ANE010	m <sup>2</sup>	<p><b>Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo mecánico con rodillo vibrante tándem autopropulsado, sobre la explanada homogénea y nivelada.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada.</b></p> <p><b>Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b></p>		
	mt01are010a	0,220 m <sup>3</sup>	Grava de cantera de piedra caliza, de 40 a 70 mm de diámetro.	18,750	4,13
	mq01pan010a	0,011 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .	45,060	0,50
	mq02cia020j	0,011 h	Camión cisterna, de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	118,900	1,31
	mq02ron010a	0,011 h	Rodillo vibrante tándem autopropulsado, de 24,8 kW, de 2450 kg, anchura de trabajo 100 cm.	55,710	0,61
	mo113	0,126 h	Peón ordinario construcción.	20,780	2,62
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,170	0,18
		2,000 %	Costes indirectos	9,350	0,19
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .....</b>		<b>9,54</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>2 Cimentación</b>				
2.1	CHH005	m <sup>3</sup>	<b>Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b>	
	mt10hmf011fb	1,050 m <sup>3</sup>	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	80,85
	mo045	0,075 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	1,73
	mo092	0,150 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	3,28
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,72
		2,000 %	Costes indirectos	1,75
			<b>Precio total por m<sup>3</sup> .....</b>	<b>89,33</b>
2.2	CHH020	m <sup>3</sup>	<b>Hormigón HM-25/F/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de zapata. Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b>	
	mt10hmf010tOa	1,100 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-25/F/20/X0, fabricado en central.	101,20
	mo045	0,050 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	1,15
	mo092	0,250 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	5,47
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,16
		2,000 %	Costes indirectos	2,20
			<b>Precio total por m<sup>3</sup> .....</b>	<b>112,18</b>
2.3	CHA010	kg	<b>Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en viga entre zapatas. Incluso alambre de atar y separadores. Incluye: Corte y doblado de la armadura. Montaje y colocación de la armadura con separadores homologados. Sujeción de la armadura. Criterio de medición de proyecto: Peso teórico calculado según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se calculará el peso teórico de la armadura ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt07sep010aa	0,170 Ud	Separador homologado de plástico, para armaduras de cimentaciones de varios diámetros.	0,03
	mt07aco010c	1,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,60
	mt08var050	0,008 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,01
	mo043	0,004 h	Oficial 1ª ferrallista.	0,09
	mo090	0,004 h	Ayudante ferrallista.	0,09
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,04
		2,000 %	Costes indirectos	0,04
			<b>Precio total por kg .....</b>	<b>1,90</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>3 Estructura</b>					
3.1	EAS006	Ud	<p><b>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 310x340 mm y espesor 17 mm, y montaje sobre 2 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 22 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimientto. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</b></p> <p><b>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>		
	mt07ala011l	5,888 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	2,950	17,37
	mt07aco010c	1,775 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,600	2,84
	mt07www040a	4,000 Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 12 mm de diámetro.	1,620	6,48
	mt09moa015	3,750 kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	0,950	3,56
	mt27pfi010	0,294 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,800	1,41
	mo047	0,327 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	23,030	7,53
	mo094	0,327 h	Ayudante montador de estructura metálica.	21,860	7,15
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	46,340	0,93
		2,000 %	Costes indirectos	47,270	0,95
			<b>Precio total por Ud .....</b>		<b>48,22</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
3.2	EAS006b	Ud	<p><b>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 310x320 mm y espesor 15 mm, y montaje sobre 2 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 10 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimientto. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</b></p> <p><b>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>		
	mt07ala011l	5,888 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	2,950	17,37
	mt07aco010c	1,775 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,600	2,84
	mt07www040a	4,000 Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 12 mm de diámetro.	1,620	6,48
	mt09moa015	3,750 kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	0,950	3,56
	mt27pfi010	0,294 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,800	1,41
	mo047	0,327 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	23,030	7,53
	mo094	0,327 h	Ayudante montador de estructura metálica.	21,860	7,15
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	46,340	0,93
		2,000 %	Costes indirectos	47,270	0,95
			<b>Precio total por Ud .....</b>		<b>48,22</b>
3.3	EAS006c	Ud	<p><b>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 430x540 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 2 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 20 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimientto. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</b></p> <p><b>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>		
	mt07ala011l	5,888 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	2,950	17,37

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt07aco010c	1,775 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,600	2,84
	mt07www040a	4,000 Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 12 mm de diámetro.	1,620	6,48
	mt09moa015	3,750 kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	0,950	3,56
	mt27pfi010	0,294 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,800	1,41
	mo047	0,327 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	23,030	7,53
	mo094	0,327 h	Ayudante montador de estructura metálica.	21,860	7,15
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	46,340	0,93
		2,000 %	Costes indirectos	47,270	0,95
			<b>Precio total por Ud .....</b>		<b>48,22</b>
3.4 EAS010		<b>kg</b>	<b>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</b> <b>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</b> <b>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mt07ala010dab	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,540	1,54
	mq08sol020	0,015 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,420	0,05
	mo047	0,016 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	23,030	0,37
	mo094	0,016 h	Ayudante montador de estructura metálica.	21,860	0,35
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,310	0,05
		2,000 %	Costes indirectos	2,360	0,05
			<b>Precio total por kg .....</b>		<b>2,41</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.5	EAV010	kg	<b>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt07ala010dab	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,54
	mq08sol020	0,018 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,06
	mo047	0,019 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,44
	mo094	0,011 h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,24
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,05
		2,000 %	Costes indirectos	0,05
			<b>Precio total por kg .....</b>	<b>2,38</b>
3.6	EAU010	kg	<b>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la vigueta. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt07ala010dab	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,54
	mq08sol020	0,025 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,09
	mo047	0,026 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,60
	mo094	0,014 h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,31
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,05
		2,000 %	Costes indirectos	0,05
			<b>Precio total por kg .....</b>	<b>2,64</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
3.7	EAP010	kg	<b>Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en elementos estructurales formados por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado con imprimación antioxidante, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del elemento estructural. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mt07ali001b	1,000 kg	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en perfiles conformados en frío, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series omega, L, U, C o Z, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,660	1,66
	mq08sol020	0,015 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,420	0,05
	mo047	0,016 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	23,030	0,37
	mo094	0,016 h	Ayudante montador de estructura metálica.	21,860	0,35
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,430	0,05
		2,000 %	Costes indirectos	2,480	0,05
			<b>Precio total por kg .....</b>		<b>2,53</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
<b>4 Cubierta</b>					
4.1	QUM020	m <sup>2</sup>	<p><b>Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de 100 mm de espesor, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m<sup>3</sup> y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,35 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 35 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 34,7 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,85, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura. Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b></p>		
	mt13dcp011bul	1,130 m <sup>2</sup>	Panel sándwich acústico de acero galvanizado, para cubiertas, de 100 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formado por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m <sup>3</sup> y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,35 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 35 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 34,7 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,85, según UNE-EN ISO 354.	51,650	58,36
	mt13dcp030a	0,200 Ud	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en cubiertas inclinadas.	14,550	2,91
	mt13dcp020a	2,100 m	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	2,050	4,31
	mt27pfi150a	0,070 kg	Pintura antioxidante de secado rápido, a base de resinas, pigmentos de aluminio con resistencia a los rayos UV y partículas de vidrio termoendurecido, con suciedad y con alta resistencia a los agentes químicos; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	1,000	0,07
	mo051	0,100 h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	22,740	2,27
	mo098	0,100 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	21,020	2,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	70,020	1,40
<b>10</b>					

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
		2,000 %	Costes indirectos	71,420	1,43
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .....</b>		<b>72,85</b>
4.2	QLL020	m <sup>2</sup>	<b>Lucernario a un agua en cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes. Con placas translúcidas planas de policarbonato celular, de 30 mm de espesor. Incluso accesorios de fijación de las placas y silicona neutra oxímica, para sellado de juntas.</b> <b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte.</b> <b>Incluye: Colocación y fijación de las placas. Resolución del perímetro interior y exterior del conjunto. Sellado elástico de juntas.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mt13lpa030b	1,050 m <sup>2</sup>	Placa translúcida plana de policarbonato celular, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, conductividad térmica 1,3 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, proporcionando un aislamiento acústico de 21 dB y con tratamiento a los rayos UV en su cara exterior.	33,420	35,09
	mt13lpa100a	0,200 Ud	Kit de accesorios de fijación, para placas de policarbonato celular, en cubiertas inclinadas de paneles sándwich aislantes, formado por perfiles y grapas de aluminio y tornillos autorroscantes.	29,100	5,82
	mt22www050a	0,200 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,730	0,95
	mo011	0,150 h	Oficial 1ª montador.	22,740	3,41
	mo080	0,150 h	Ayudante montador.	21,020	3,15
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	48,420	0,97
		2,000 %	Costes indirectos	49,390	0,99
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .....</b>		<b>50,38</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>5 Saneamiento</b>				
5.1	ISC010	m	<p><b>Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 125 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b></p>	
	mt36cap010edag	1,100 m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, según UNE-EN 607, con el precio incrementado el 30% en concepto de soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	7,08
	mo008	0,200 h	Oficial 1ª fontanero.	4,55
	mo107	0,200 h	Ayudante fontanero.	4,20
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,32
		2,000 %	Costes indirectos	0,32
<b>Precio total por m .....</b>				<b>16,47</b>
5.2	ISB020	m	<p><b>Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 75 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b></p>	
	mt36cap030ac	1,100 m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de conexiones, codos y piezas especiales.	7,57
	mt36cap031a	0,500 Ud	Abrazadera para bajante circular de PVC, de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1.	0,73
	mt11var009	0,030 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	1,13
	mt11var010	0,015 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,72
	mo008	0,100 h	Oficial 1ª fontanero.	2,27
	mo107	0,100 h	Ayudante fontanero.	2,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,29
		2,000 %	Costes indirectos	0,30
<b>Precio total por m .....</b>				<b>15,11</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.3	IFW070	Ud	<p><b>Formación de arqueta enterrada, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, de hormigón en masa "in situ" HM-35/P/20/X0+XA2, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, para alojamiento de la válvula; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso molde reutilizable de chapa metálica, amortizable en 20 usos.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la válvula. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del encofrado metálico. Vertido y compactación del hormigón en formación de la arqueta previa humectación del encofrado. Retirada del encofrado. Conexión de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa. Relleno del trasdós.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>	
	mt10hmf010rBb	0,096 m³	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	115,860
	mt08aaa010a	0,006 m³	Agua.	1,500
	mt08epr030b	0,050 Ud	Molde reutilizable para formación de arquetas de sección cuadrada de 50x50x50 cm, de chapa metálica, incluso accesorios de montaje.	228,570
	mt10hmf010rUc	0,149 m³	Hormigón HM-35/P/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	115,160
	mt11ffa010b	1,000 Ud	Marco y tapa de fundición, 50x50 cm, para arqueta registrable, clase B-125 según UNE-EN 124.	39,900
	mt01arr010a	0,419 t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	11,500
	mq01ret020b	0,056 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	40,900
	mo020	0,918 h	Oficial 1ª construcción.	22,130
	mo113	0,692 h	Peón ordinario construcción.	20,780
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	121,430
		2,000 %	Costes indirectos	123,860
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>126,34</b>
5.4	UAC010	m	<p><b>Colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior. Incluso, juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal. Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</b></p>	

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt11tpb020l	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior y 3,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	12,970	13,62
	mt11ade100a	0,003 kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	21,130	0,06
	mt01ara010a	0,294 m <sup>3</sup>	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	14,300	4,20
	mq01ret020b	0,031 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	40,900	1,27
	mq02rop020	0,220 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,920	0,86
	mo041	0,154 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	22,130	3,41
	mo087	0,074 h	Ayudante construcción de obra civil.	21,020	1,56
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	24,980	0,50
		2,000 %	Costes indirectos	25,480	0,51
<b>Precio total por m .....</b>					<b>25,99</b>
5.5	IFW070b	<b>Ud</b>	<b>Formación de arqueta enterrada, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, de hormigón en masa "in situ" HM-35/P/20/X0+XA2, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, para alojamiento de la válvula; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso molde reutilizable de chapa metálica, amortizable en 20 usos.</b> <b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la válvula. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del encofrado metálico. Vertido y compactación del hormigón en formación de la arqueta previa humectación del encofrado. Retirada del encofrado. Conexión de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa. Relleno del trasdós.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mt10hmf010rBb	0,096 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	115,860	11,12
	mt08aaa010a	0,006 m <sup>3</sup>	Agua.	1,500	0,01
	mt08epr030b	0,050 Ud	Molde reutilizable para formación de arquetas de sección cuadrada de 50x50x50 cm, de chapa metálica, incluso accesorios de montaje.	228,570	11,43
	mt10hmf010rUc	0,149 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-35/P/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	115,160	17,16
	mt11fa010b	1,000 Ud	Marco y tapa de fundición, 50x50 cm, para arqueta registrable, clase B-125 según UNE-EN 124.	39,900	39,90
	mt01arr010a	0,419 t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	11,500	4,82
	mq01ret020b	0,056 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	40,900	2,29
	mo020	0,918 h	Oficial 1ª construcción.	22,130	20,32
	mo113	0,692 h	Peón ordinario construcción.	20,780	14,38
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	121,430	2,43
		2,000 %	Costes indirectos	123,860	2,48
<b>Precio total por Ud .....</b>					<b>126,34</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.6	USS010	Ud	<b>Fosa séptica de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 1400 litros, de 1078 mm de diámetro y 1860 mm de altura, para 7 usuarios (H.E.), con boca de acceso de 410 mm de diámetro, boca de entrada y boca de salida de 110 mm de diámetro. Incluye: Replanteo. Colocación y conexión de la fosa séptica. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt46fsp100b	1,000 Ud	Fosa séptica de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 1400 litros, de 1078 mm de diámetro y 1860 mm de altura, para 7 usuarios (H.E.), con boca de acceso de 410 mm de diámetro, boca de entrada y boca de salida de 110 mm de diámetro, según UNE-EN 12566-1, para tratamiento primario de aguas residuales.	739,140
	mo008	1,760 h	Oficial 1ª fontanero.	22,740
	mo107	1,760 h	Ayudante fontanero.	20,980
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	816,080
		2,000 %	Costes indirectos	832,400
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>849,05</b>
5.7	ISD008	Ud	<b>Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. Incluye: Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt36bsj010aa	1,000 Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable.	18,490
	mo008	0,150 h	Oficial 1ª fontanero.	22,740
	mo107	0,075 h	Ayudante fontanero.	20,980
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	23,470
		2,000 %	Costes indirectos	23,940
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>24,42</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.8	ISD021	Ud	<b>Red interior de evacuación, para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt36tit010bc	4,800 m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	8,78
	mt36tit010gc	2,125 m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	11,45
	mt11var009	0,384 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	14,44
	mt11var010	0,192 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	9,20
	mo008	6,925 h	Oficial 1ª fontanero.	157,47
	mo107	3,463 h	Ayudante fontanero.	72,65
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,48
		2,000 %	Costes indirectos	5,59
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>285,06</b>
5.9	UAC010b	m	<b>Colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 90 mm de diámetro exterior y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior. Incluso, juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal. Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</b>	
	mt11tpb020l	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior y 3,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	13,62
	mt11ade100a	0,003 kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	0,06

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt01ara010a	0,294	m <sup>3</sup> Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	14,300	4,20
	mq01ret020b	0,031	h Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	40,900	1,27
	mq02rop020	0,220	h Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,920	0,86
	mo041	0,154	h Oficial 1ª construcción de obra civil.	22,130	3,41
	mo087	0,074	h Ayudante construcción de obra civil.	21,020	1,56
	%	2,000	% Costes directos complementarios	24,980	0,50
		2,000	% Costes indirectos	25,480	0,51
<b>Precio total por m .....</b>					<b>25,99</b>

5.10 UAC010c

**m Colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 250 mm de diámetro exterior y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior. Incluso, juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales.**

**Criterio de valoración económica:** El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal. Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

**Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto.

**Criterio de medición de obra:** Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

	mt11tpb020n	1,050	m Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 250 mm de diámetro exterior y 6,1 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	31,550	33,13
	mt11ade100a	0,004	kg Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	21,130	0,08
	mt01ara010a	0,373	m <sup>3</sup> Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	14,300	5,33
	mq01ret020b	0,042	h Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	40,900	1,72
	mq02rop020	0,280	h Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,920	1,10
	mo041	0,192	h Oficial 1ª construcción de obra civil.	22,130	4,25
	mo087	0,092	h Ayudante construcción de obra civil.	21,020	1,93
	%	2,000	% Costes directos complementarios	47,540	0,95
		2,000	% Costes indirectos	48,490	0,97
<b>Precio total por m .....</b>					<b>49,46</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>6 Solera</b>					
6.1	CHE010	m <sup>2</sup>	<b>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para solera, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</b> <b>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mt08eme040	0,005 m <sup>2</sup>	Paneles metálicos de varias dimensiones, para encofrar elementos de hormigón.	52,000	0,26
	mt50spa052b	0,020 m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	6,320	0,13
	mt50spa081a	0,013 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	19,250	0,25
	mt08eme051a	0,500 m	Fleje de acero galvanizado, para encofrado metálico.	0,290	0,15
	mt08var050	0,050 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,500	0,08
	mt08var060	0,040 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	8,750	0,35
	mt08dba010d	0,030 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,800	0,05
	mo044	0,400 h	Oficial 1ª encofrador.	23,030	9,21
	mo091	0,450 h	Ayudante encofrador.	21,860	9,84
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	20,320	0,41
		2,000 %	Costes indirectos	20,730	0,41
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .....</b>		<b>21,14</b>
6.2	CHH005b	m <sup>3</sup>	<b>Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos, en el fondo de la excavación previamente realizada.</b> <b>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b>		
	mt10hmf011fb	1,050 m <sup>3</sup>	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	77,000	80,85
	mo045	0,075 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	23,030	1,73
	mo092	0,150 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	21,860	3,28
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	85,860	1,72
		2,000 %	Costes indirectos	87,580	1,75
			<b>Precio total por m<sup>3</sup> .....</b>		<b>89,33</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
6.3	CHH020b	m <sup>3</sup>	<b>Hormigón HM-25/F/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de zapata. Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b>		
	mt10hmf010tLa	1,100 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-20/F/20/X0, fabricado en central.	89,800	98,78
	mo045	0,050 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	23,030	1,15
	mo092	0,250 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	21,860	5,47
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	105,400	2,11
		2,000 %	Costes indirectos	107,510	2,15
			<b>Precio total por m<sup>3</sup> .....</b>		<b>109,66</b>
6.4	CHA020	m <sup>2</sup>	<b>Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 12-12 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores. Incluye: Corte de la malla electrosoldada. Montaje y colocación de la malla electrosoldada. Sujeción de la malla electrosoldada. Criterio de medición de proyecto: Superficie teórica medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por solapes, ya que en la descomposición se ha considerado un 20% más de superficie. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mt07sep010ap	0,750 Ud	Separador homologado de plástico, para armaduras de malla electrosoldada de varios diámetros.	0,090	0,07
	mt07ame010x	1,200 m <sup>2</sup>	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 12-12 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	15,060	18,07
	mt08var050	0,014 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,500	0,02
	mo043	0,024 h	Oficial 1ª ferrallista.	23,030	0,55
	mo090	0,024 h	Ayudante ferrallista.	21,860	0,52
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	19,230	0,38
		2,000 %	Costes indirectos	19,610	0,39
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .....</b>		<b>20,00</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>7 Albañilería</b>				
7.1	07.01	m2	<p><b>Ladrillo hueco de arcilla cocida 22,5X10X10</b>                      Categoría tolerancias: T2 Categoría Intervalo: R2 Configuración: Como en el esquema adjunto. (Pieza del grupo 4según la Norma EN 1996-1-1:2005) Planicidad:PND Paralelismo: PND                      % Huecos (volumen de todos los huecos formados): 53% Volumen del mayor hueco (% volumen bruto): 2,7%                      Espesor combinado de los tabiquillos interiores y exteriores: ?20                      Aislamiento acústico a ruido aéreo                      Densidad aparente: 865Kg/m<sup>3</sup> (D1) Densidad absoluta: 1850Kg/m<sup>3</sup> (D1)                      Geometría y forma: Según se indica arriba.                      Resistencia a compresión (UNE EN 772-1): Resistencia media a compresión:&gt;20,5N/mm<sup>2</sup> (Categoría I) Ensayo de compresión? a las tablas.                      Al menos el 95% del resultado de los productos ensayados serán? que el nivel del valor declarado.                      Incluye: el ladrillo, el mortero de cemento CEM II/A-32,5R y arena de río 1/6 (M-40, así como su mezclado para colocación final, aplomado y nivelado en tabique exterior.</p>	
		2,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	22,686 0,45
			<b>Precio total redondeado por m2 .....</b>	<b>23,14</b>
7.2	07.02	m2	<p><b>Ladrillo cerámico 40x20x7 cm.</b>                       Tolerancias dimensionales: Clase T11 Expansión por humedad: ? 0,3 mm/m1 Resistencia al fuego: Clase A1 (Material no combustible) sin necesidad de ensayo1 Densidad: No especificada en los resultados de búsqueda Conductividad térmica: No especificada en los resultados de búsqueda Aislamiento acústico: No especificado en los resultados de búsqueda.                      Incluye: el mortero de cemento CEM II/A-32,5R y arena de río 1/6 (M-40) para colocación final aplomado y nivelado en partición interior.</p>	
		2,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	15,049 0,30
			<b>Precio total redondeado por m2 .....</b>	<b>15,35</b>
7.3	NAF020	m <sup>2</sup>	<p><b>Aislamiento térmico por el interior de la hoja exterior, en fachada de doble hoja de fábrica para revestir, con panel flexible de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, revestido por una de sus caras con un complejo de papel kraft con polietileno que actúa como barrera de vapor, de 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK). Colocación en obra: a tope, con pelladas de adhesivo cementoso. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.                      Incluye: Replanteo y corte del aislamiento. Aplicación del adhesivo. Colocación del aislamiento. Resolución de puntos singulares. Sellado de juntas y uniones.                      Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b></p>	
	mt16aaa040b	1,000 kg	Adhesivo cementoso para fijación de paneles aislantes, en paramentos verticales.	0,450 0,45

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt16lva020o	1,050 m <sup>2</sup>	Panel flexible de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, revestido por una de sus caras con un complejo de papel kraft con polietileno que actúa como barrera de vapor, de 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK), Euroclase F de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, capacidad de absorción de agua a corto plazo <=1 kg/m <sup>2</sup> y factor de resistencia a la difusión del vapor de agua 1.	3,540	3,72
	mt16aaa030	0,440 m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,300	0,13
	mo054	0,100 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	22,740	2,27
	mo101	0,100 h	Ayudante montador de aislamientos.	21,020	2,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,670	0,17
		2,000 %	Costes indirectos	8,840	0,18
			<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup> .....</b>		<b>9,02</b>
7.4 RPE010		m <sup>2</sup>	<b>Formación de revestimiento continuo de mortero de cemento, tipo GP CSIII W1, a buena vista, de 15 mm de espesor, aplicado sobre un paramento vertical exterior, acabado superficial rugoso, para servir de base a un posterior revestimiento, con colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis en el centro del espesor del mortero, para armarlo y reforzarlo. Incluso, formación de juntas, rincones, maestras con separación entre ellas no superior a tres metros, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie. Incluye: Despiece de paños de trabajo. Realización de maestras. Aplicación del mortero. Realización de juntas y encuentros. Acabado superficial. Curado del mortero. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m<sup>2</sup> y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>, el exceso sobre 4 m<sup>2</sup>. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>, el exceso sobre 4 m<sup>2</sup>.</b>		
	mt08aaa010a	0,005 m <sup>3</sup>	Agua.	1,500	0,01
	mt28mif010e	0,028 t	Mortero industrial para revoco y enlucido de uso corriente, de cemento, tipo GP CSIII W1, suministrado en sacos, según UNE-EN 998-1.	47,470	1,33
	mt09var030a	1,050 m <sup>2</sup>	Malla de fibra de vidrio tejida, con impregnación de PVC, de 10x10 mm de luz de malla, antiálcalis, de 115 a 125 g/m <sup>2</sup> y 500 µm de espesor, para armar revocos tradicionales, enfoscados y morteros.	1,550	1,63
	mo020	0,446 h	Oficial 1ª construcción.	22,130	9,87
	mo113	0,323 h	Peón ordinario construcción.	20,780	6,71
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	19,550	0,39
		2,000 %	Costes indirectos	19,940	0,40
			<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup> .....</b>		<b>20,34</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
7.5	RTB025	m <sup>2</sup>	<b>Falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista acabado lacado, color blanco, comprendiendo perfiles primarios y secundarios, suspendidos del forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PLACAS: placas de escayola, de superficie fisurada, 60x60 cm. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje. Incluye: Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. Replanteo de los perfiles primarios de la trama. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la trama. Corte de las placas. Colocación de las placas. Resolución de encuentros y puntos singulares. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</b>		
	mt12fac020b	1,000 Ud	Varilla metálica de acero galvanizado de 6 mm de diámetro.	0,320	0,32
	mt12fac030a	4,000 m	Perfilería vista con acabado lacado color blanco, para falsos techos registrables, incluso piezas complementarias y especiales.	0,870	3,48
	mt12fac060	0,600 Ud	Perfil angular para remates perimetrales.	0,620	0,37
	mt12fac050	0,200 Ud	Accesorios para la instalación de falsos techos registrables.	1,610	0,32
	mt12fpe020a	1,020 m <sup>2</sup>	Placa de escayola, de superficie fisurada, 60x60 cm, para colocar sobre perfilería vista en falsos techos registrables.	5,000	5,10
	mo035	0,230 h	Oficial 1ª escayolista.	22,130	5,09
	mo117	0,230 h	Peón escayolista.	20,780	4,78
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	19,460	0,39
		2,000 %	Costes indirectos	19,850	0,40
			<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup> .....</b>		<b>20,25</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>8 Suelos</b>				
8.1	RSG110	m <sup>2</sup>	<p><b>Pavimento interior de piezas de gres esmaltado, de 200x200x10 mm, gama media, capacidad de absorción de agua E&lt;3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento 35&lt;Rd&lt;=45 según UNE-EN 16165 y resbaladicidad clase 2 según CTE. SOPORTE: de mortero de cemento. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 2 mm de espesor.</b></p> <p><b>Incluye: Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las crucetas. Colocación de las piezas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b></p>	
	mt09mcp100d	4,000 kg	Adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado, color blanco, a base de cemento de alta resistencia, áridos seleccionados, aditivos y resinas sintéticas, para la colocación en capa fina de todo tipo de piezas cerámicas en paramentos verticales interiores y pavimentos interiores y exteriores.	2,00
	mt18bde100ef	1,050 m <sup>2</sup>	Piezas de gres esmaltado, de 200x200x10 mm, gama media, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento 35<Rd<=45 según UNE-EN 16165 y resbaladicidad clase 2 según CTE.	16,59
	mt18acc100a	0,350 Ud	Kit de crucetas de PVC para garantizar un espesor de las juntas entre piezas de entre 1 y 20 mm, en revestimientos y pavimentos cerámicos.	0,84
	mt09mcp020bB	0,330 kg	Mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión, tipo CG2 W A, según UNE-EN 13888, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm, a base de cemento de alta resistencia, áridos seleccionados, aditivos especiales y pigmentos, con efecto antimoho, antiverdín y preventivo de las eflorescencias, hidrorrepelente, especial para rejuntado de todo tipo de piezas cerámicas y piedras naturales en zonas de proliferación de microorganismos.	0,48
	mo023	0,418 h	Oficial 1ª solador.	9,25
	mo061	0,209 h	Ayudante solador.	4,39
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,67
		2,000 %	Costes indirectos	0,68
<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup> .....</b>				<b>34,90</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>9 Carpintería y cerrajería</b>				
9.1	LPA010	Ud	<p><b>Puerta interior de una hoja de 38 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</b></p> <p><b>Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al paramento. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>	
	mt26ppa010dd	1,000 Ud	<p>Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, de 200x250 mm cada una, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra, con bisagras soldadas al marco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.</p>	80,170
	mo018	0,200 h	Oficial 1ª cerrajero.	22,420
	mo059	0,200 h	Ayudante cerrajero.	21,060
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	88,860
		2,000 %	Costes indirectos	90,640
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>92,45</b>
9.2	LPA010b	Ud	<p><b>Puerta interior de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</b></p> <p><b>Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al paramento. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>	

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt26ppa010dd	1,000 Ud	Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, de 200x250 mm cada una, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra, con bisagras soldadas al marco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	80,170	80,17
	mo018	0,200 h	Oficial 1ª cerrajero.	22,420	4,48
	mo059	0,200 h	Ayudante cerrajero.	21,060	4,21
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	88,860	1,78
		2,000 %	Costes indirectos	90,640	1,81
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>92,45</b>
9.3 FOM010		m <sup>2</sup>	<b>Mampara modular ciega, con paneles de tablero aglomerado de 16 mm de espesor con acabado en melamina, fijados mecánicamente con sujeción oculta, entrecalles horizontales empotradas en panel con perfil de PVC de 10 mm, y cámara entre paneles rellena con lana de roca, perfiles verticales internos de aluminio, ocultos entre módulos, perfiles vistos superiores de 35x45 mm e inferiores de 60x45 mm, de aluminio anodizado o lacado estándar. Incluso herrajes, remates, sellado de juntas, soportes, encuentros con otros tipos de paramentos, colocación de canalizaciones para instalaciones y cajeados para mecanismos eléctricos. Totalmente terminada. Incluye: Replanteo y marcado de los puntos de fijación. Aplomado, nivelación y fijación de los perfiles que forman el entramado. Colocación y fijación del empanelado. Colocación de la canalización para instalaciones. Tratamiento de juntas. Remate del perímetro del elemento, por las dos caras. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mt26mmd011a	1,000 m <sup>2</sup>	Mampara modular ciega, con paneles de tablero aglomerado de 16 mm de espesor con acabado en melamina, fijados mecánicamente con sujeción oculta, entrecalles horizontales empotradas en panel con perfil de PVC de 10 mm, y cámara entre paneles rellena con lana de roca, perfiles verticales internos de aluminio, ocultos entre módulos, perfiles vistos superiores de 35x45 mm e inferiores de 60x45 mm, de aluminio anodizado o lacado estándar.	131,210	131,21
	mo011	1,000 h	Oficial 1ª montador.	22,740	22,74
	mo080	1,000 h	Ayudante montador.	21,020	21,02
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	174,970	3,50
		2,000 %	Costes indirectos	178,470	3,57
<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup> .....</b>					<b>182,04</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
9.4	LCP060	Ud	<p><b>Ventana de PVC, una hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 700x700 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})</math>; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</b></p> <p><b>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>		
	mt24gen030aaaa	1,000 Ud	<p>Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 800x400 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})</math>; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, según UNE-EN 14351-1.</p>	231,350	231,35
	mt25pco015aaaa	0,336 m <sup>2</sup>	<p>Persiana enrollable de lamas de PVC, de 37 mm de altura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, con cinta y recogedor para accionamiento manual, en carpintería de aluminio o de PVC, incluso cajón incorporado (monoblock), de 166x170 mm, de PVC acabado estándar, con permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica mayor de <math>2,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})</math>. Según UNE-EN 13659.</p>	56,650	19,03
	mt22www010a	0,408 Ud	<p>Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.</p>	5,290	2,16

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt22www050a	0,408 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oximica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,730	1,93
	mo018	1,150 h	Oficial 1ª cerrajero.	22,420	25,78
	mo059	0,695 h	Ayudante cerrajero.	21,060	14,64
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	294,890	5,90
		2,000 %	Costes indirectos	300,790	6,02
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>306,81</b>
9.5	LCP060b	<b>Ud</b>	<p><b>Ventana de PVC, una hoja fija dimensiones 2400x400 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: Uh,m = 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</b></p> <p><b>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>		
	mt24gen030aaaa	1,000 Ud	Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 800x400 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: Uh,m = 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 40 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, según UNE-EN 14351-1.	231,350	231,35

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt25pco015aaaa	0,336 m <sup>2</sup>	Persiana enrollable de lamas de PVC, de 37 mm de altura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, con cinta y recogedor para accionamiento manual, en carpintería de aluminio o de PVC, incluso cajón incorporado (monoblock), de 166x170 mm, de PVC acabado estándar, con permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica mayor de 2,2 W/(m <sup>2</sup> K). Según UNE-EN 13659.	56,650	19,03
	mt22www010a	0,408 Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,290	2,16
	mt22www050a	0,408 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,730	1,93
	mo018	1,150 h	Oficial 1ª cerrajero.	22,420	25,78
	mo059	0,695 h	Ayudante cerrajero.	21,060	14,64
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	294,890	5,90
		2,000 %	Costes indirectos	300,790	6,02
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>306,81</b>

9.6 LCP060c

**Ud** **Ventana de PVC, una hoja fija, dimensiones 1800x400 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.**

**Criterio de valoración económica:** El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

**Incluye:** Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.

**Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt24gen030aaaa	1,000 Ud	Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 800x400 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, según UNE-EN 14351-1.	231,350	231,35
	mt25pco015aaaa	0,336 m <sup>2</sup>	Persiana enrollable de lamas de PVC, de 37 mm de altura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, con cinta y recogedor para accionamiento manual, en carpintería de aluminio o de PVC, incluso cajón incorporado (monoblock), de 166x170 mm, de PVC acabado estándar, con permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica mayor de $2,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Según UNE-EN 13659.	56,650	19,03
	mt22www010a	0,408 Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,290	2,16
	mt22www050a	0,408 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura $\geq 800\%$ , según UNE-EN ISO 8339.	4,730	1,93
	mo018	1,150 h	Oficial 1ª cerrajero.	22,420	25,78
	mo059	0,695 h	Ayudante cerrajero.	21,060	14,64
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	294,890	5,90
		2,000 %	Costes indirectos	300,790	6,02
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>306,81</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
9.7	LCP060d	Ud	<p><b>Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 2000x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})</math>; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</b></p> <p><b>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>		
	mt24gen030aaaa	1,000 Ud	<p>Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 800x400 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})</math>; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, según UNE-EN 14351-1.</p>	231,350	231,35
	mt25pco015aaaa	0,336 m <sup>2</sup>	<p>Persiana enrollable de lamas de PVC, de 37 mm de altura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, con cinta y recogedor para accionamiento manual, en carpintería de aluminio o de PVC, incluso cajón incorporado (monoblock), de 166x170 mm, de PVC acabado estándar, con permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica mayor de <math>2,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})</math>. Según UNE-EN 13659.</p>	56,650	19,03
	mt22www010a	0,408 Ud	<p>Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.</p>	5,290	2,16

mt22www050a	0,408 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,730	1,93
mo018	1,150 h	Oficial 1ª cerrajero.	22,420	25,78
mo059	0,695 h	Ayudante cerrajero.	21,060	14,64
%	2,000 %	Costes directos complementarios	294,890	5,90
	2,000 %	Costes indirectos	300,790	6,02
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>306,81</b>
9.8 LGA020	<b>Ud</b>	<b>Puerta corredera suspendida de una hoja formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 400x320 cm, con apertura manual.</b> <b>Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
mt26pgc010f	1,000 Ud	Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 300x250 cm, sistema de desplazamiento colgado, con guía inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto, elementos de fijación a obra y demás accesorios necesarios. Según UNE-EN 13241-1.	1.747,940	1.747,94
mo020	0,450 h	Oficial 1ª construcción.	22,130	9,96
mo113	0,450 h	Peón ordinario construcción.	20,780	9,35
mo018	1,050 h	Oficial 1ª cerrajero.	22,420	23,54
mo059	1,050 h	Ayudante cerrajero.	21,060	22,11
%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.812,900	36,26
	2,000 %	Costes indirectos	1.849,160	36,98
<b>Precio total redondeado por Ud.....</b>				<b>1.886,14</b>
9.9 LGA020b	<b>Ud</b>	<b>Puerta corredera suspendida de una hoja, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 500x320 cm, con apertura manual.</b> <b>Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
mt26pgc010f	1,000 Ud	Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 300x250 cm, sistema de desplazamiento colgado, con guía inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto, elementos de fijación a obra y demás accesorios necesarios. Según UNE-EN 13241-1.	1.747,940	1.747,94
mo020	0,450 h	Oficial 1ª construcción.	22,130	9,96
mo113	0,450 h	Peón ordinario construcción.	20,780	9,35
mo018	1,050 h	Oficial 1ª cerrajero.	22,420	23,54
mo059	1,050 h	Ayudante cerrajero.	21,060	22,11
%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.812,900	36,26
	2,000 %	Costes indirectos	1.849,160	36,98

				<b>Precio total redondeado por Ud ..... 1.886,14</b>
9.10 UVT010	<b>m</b>	<b>Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 3 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.</b>		
		<b>Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.</b>		
		<b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</b>		
		<b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</b>		
mt52vst030a	0,220 Ud	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 1 m.	10,130	2,23
mt52vst030i	0,060 Ud	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 1 m.	11,240	0,67
mt52vst030q	0,040 Ud	Poste extremo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 1 m.	13,780	0,55
mt52vst030y	0,200 Ud	Poste en escuadra de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 1 m.	15,550	3,11
mt52vst010aa	1,200 m <sup>2</sup>	Malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado.	1,960	2,35
mt52vpm055	1,000 Ud	Accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.	1,250	1,25
mt10hmf010tLb	0,015 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	85,800	1,29
mo087	0,100 h	Ayudante construcción de obra civil.	21,020	2,10
mo011	0,090 h	Oficial 1ª montador.	22,740	2,05
mo080	0,090 h	Ayudante montador.	21,020	1,89
%	3,000 %	Costes directos complementarios	17,490	0,52
	2,000 %	Costes indirectos	18,010	0,36
<b>Precio total redondeado por m .....</b>				<b>18,37</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>10 Fontanería</b>				
10.1	IFW006	m	<b>Tubería enterrada formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 90 mm de diámetro exterior y 5,4 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm. Incluso accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio incluye el relleno. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt37tpa020bhg	1,000 m	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 90 mm de diámetro exterior y 5,4 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	11,540
	mo008	0,110 h	Oficial 1ª fontanero.	22,740
	mo107	0,110 h	Ayudante fontanero.	20,980
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	16,350
		2,000 %	Costes indirectos	16,680
			<b>Precio total redondeado por m .....</b>	<b>17,01</b>
10.2	IFW006c	m	<b>Tubería enterrada formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 32 mm de diámetro exterior y 2,0 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm. Incluso accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio incluye el relleno. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>	
		2,000 %	Sin descomposición	16,676
			Costes indirectos	0,33
			<b>Precio total redondeado por m .....</b>	<b>17,01</b>
10.3	IFW006b	m	<b>Tubería enterrada formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 63 mm de diámetro exterior y 3,8 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm. Incluso accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio incluye el relleno. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt37tpa020bhg	1,000 m	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 90 mm de diámetro exterior y 5,4 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	11,540
	mo008	0,110 h	Oficial 1ª fontanero.	22,740
	mo107	0,110 h	Ayudante fontanero.	20,980
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	16,350
		2,000 %	Costes indirectos	16,680
			<b>Precio total redondeado por m .....</b>	<b>17,01</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
10.4	IFI005	m	<b>Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mt37tca400c	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro.	0,300	0,30
	mt37tca010cc	1,000 m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	6,690	6,69
	mo008	0,140 h	Oficial 1ª fontanero.	22,740	3,18
	mo107	0,140 h	Ayudante fontanero.	20,980	2,94
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	13,110	0,26
		2,000 %	Costes indirectos	13,370	0,27
			<b>Precio total redondeado por m .....</b>		<b>13,64</b>
10.5	IFI005b	m	<b>Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mt37tca400c	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro.	0,300	0,30
	mt37tca010cc	1,000 m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	6,690	6,69
	mo008	0,140 h	Oficial 1ª fontanero.	22,740	3,18
	mo107	0,140 h	Ayudante fontanero.	20,980	2,94
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	13,110	0,26
		2,000 %	Costes indirectos	13,370	0,27
			<b>Precio total redondeado por m .....</b>		<b>13,64</b>
10.6	IFW030	Ud	<b>Grifo de latón, de 1/2" de diámetro. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mt37sgl050a	1,000 Ud	Grifo de latón, de 1/2" de diámetro.	5,830	5,83
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400	1,40
	mo008	0,100 h	Oficial 1ª fontanero.	22,740	2,27
	mo107	0,100 h	Ayudante fontanero.	20,980	2,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,600	0,23
		2,000 %	Costes indirectos	11,830	0,24
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>		<b>12,07</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
10.7	IFI010	<b>Ud</b>	<b>Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mt37tpu400a	13,500 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior.	0,120	1,62
	mt37tpu010ag	13,500 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,150	42,53
	mt37tpu400b	15,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior.	0,160	2,40
	mt37tpu010bg	15,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,100	61,50
	mt37avu022b	2,000 Ud	Válvula de esfera, de latón, de 20 mm de diámetro.	28,300	56,60
	mo008	5,558 h	Oficial 1ª fontanero.	22,740	126,39
	mo107	5,558 h	Ayudante fontanero.	20,980	116,61
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	407,650	8,15
		2,000 %	Costes indirectos	415,800	8,32
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>		<b>424,12</b>
10.8	IFI008	<b>Ud</b>	<b>Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8". Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mt37sve010a	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".	4,170	4,17
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400	1,40
	mo008	0,067 h	Oficial 1ª fontanero.	22,740	1,52
	mo107	0,067 h	Ayudante fontanero.	20,980	1,41
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,500	0,17
		2,000 %	Costes indirectos	8,670	0,17
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>		<b>8,84</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
10.9	IFW060	<b>Ud</b>	<b>Válvula limitadora de presión de latón, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 15 bar y presión de salida regulable entre 1 y 4 bar. Incluso manómetro, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluye: Replanteo. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mt37svl010a	1,000 Ud	Válvula limitadora de presión de latón, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 15 bar y presión de salida regulable entre 1 y 4 bar, temperatura máxima de 80°C, con racores.	19,640	19,64
	mt42www041	1,000 Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/4", escala de presión de 0 a 10 bar.	43,290	43,29
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400	1,40
	mo008	0,100 h	Oficial 1ª fontanero.	22,740	2,27
	mo107	0,100 h	Ayudante fontanero.	20,980	2,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	68,700	1,37
		2,000 %	Costes indirectos	70,070	1,40
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>		<b>71,47</b>
10.10	IFW010	<b>Ud</b>	<b>Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8". Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mt37sve010a	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".	4,170	4,17
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400	1,40
	mo008	0,067 h	Oficial 1ª fontanero.	22,740	1,52
	mo107	0,067 h	Ayudante fontanero.	20,980	1,41
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,500	0,17
		2,000 %	Costes indirectos	8,670	0,17
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>		<b>8,84</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10.11	IFT020	Ud	<b>Filtro de cartucho formado por cabeza, vaso y cartucho contenedor de carbón activo, rosca de 3/4", caudal de 0,4 m³/h, con dos llaves de paso de compuerta de latón fundido. Incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</b> <b>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del filtro. Conexionado. Colocación y conexión de las llaves de paso.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt37svc010c	2,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 3/4".	5,890
	mt37eqt010ae	1,000 Ud	Filtro de cartucho formado por cabeza, vaso y cartucho contenedor de carbón activo, rosca de 3/4", caudal de 0,4 m³/h.	25,460
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400
	mo008	1,400 h	Oficial 1ª fontanero.	22,740
	mo107	0,700 h	Ayudante fontanero.	20,980
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	85,170
		2,000 %	Costes indirectos	88,580
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>90,35</b>
10.12	IFC090	Ud	<b>Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.</b> <b>Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt37alb100a	1,000 Ud	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	33,690
	mt38www012	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	2,100
	mo004	0,400 h	Oficial 1ª calefactor.	22,740
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	44,890
		2,000 %	Costes indirectos	45,790
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>46,71</b>
10.13	IFW030b	Ud	<b>Grifo de comprobación de latón, de 1/2" de diámetro.</b> <b>Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt37sgl050a	1,000 Ud	Grifo de latón, de 1/2" de diámetro.	5,830
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400
	mo008	0,100 h	Oficial 1ª fontanero.	22,740
	mo107	0,100 h	Ayudante fontanero.	20,980
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,600
		2,000 %	Costes indirectos	11,830
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>12,07</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
10.14	IFW080	Ud	<b>Válvula mezcladora para regulación de la temperatura, de latón niquelado, caudal medio de 45 l/min a 3 bar de presión, presión máxima de trabajo de 6 bar, con mando de regulación de la temperatura entre 30°C y 60°C, entradas y salida roscadas hembra de 3/4" de diámetro. Instalación en superficie. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mt37avp020a	1,000 Ud	Válvula mezcladora para regulación de la temperatura, de latón niquelado, caudal medio de 45 l/min a 3 bar de presión, presión máxima de trabajo de 6 bar, con mando de regulación de la temperatura entre 30°C y 60°C, entradas y salida roscadas hembra de 3/4" de diámetro, para instalar en superficie.	91,280	91,28
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400	1,40
	mo008	0,200 h	Oficial 1ª fontanero.	22,740	4,55
	mo107	0,200 h	Ayudante fontanero.	20,980	4,20
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	101,430	2,03
		2,000 %	Costes indirectos	103,460	2,07
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>		<b>105,53</b>
10.15	IFD005	Ud	<b>Grupo de presión, para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular horizontal de hierro fundido, con una potencia de 1,1 kW, para una presión máxima de trabajo de 8 bar, temperatura máxima del líquido conducido 35°C según UNE-EN 60335-2-41, cuerpo de impulsión de hierro fundido, eje motor de AISI 303, impulsor de latón, soporte de hierro fundido, cierre mecánico de carbón/cerámica/NBR, motor asíncrono de 2 polos y ventilación forzada, aislamiento clase F, protección IP44, para alimentación monofásica a 230 V a 230 V y 50 Hz de frecuencia, condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados, con depósito acumulador de acero inoxidable esférico de 95 l, con membrana recambiable, presostato, manómetro y racor de varias vías, y cable eléctrico de conexión con enchufe tipo shuko. Incluso tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexionado. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt37bce180j	1,000 Ud	Grupo de presión doméstico, para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular horizontal de hierro fundido, con una potencia de 1,1 kW, para una presión máxima de trabajo de 8 bar, temperatura máxima del líquido conducido 35°C según UNE-EN 60335-2-41, cuerpo de impulsión de hierro fundido, eje motor de AISI 303, impulsor de latón, soporte de hierro fundido, cierre mecánico de carbón/cerámica/NBR, motor asíncrono de 2 polos y ventilación forzada, aislamiento clase F, protección IP44, para alimentación monofásica a 230 V a 230 V y 50 Hz de frecuencia, condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados, con depósito acumulador de acero inoxidable esférico de 24 l, con membrana recambiable, presostato, manómetro y racor de varias vías, y cable eléctrico de conexión con enchufe tipo shuko.	316,470	316,47
	mt37sve010e	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".	16,780	16,78
	mt37sve010d	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	12,150	12,15
	mt37svr010c	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	8,080	8,08
	mt37www050c	1,000 Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	24,690	24,69
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400	1,40
	mo008	4,450 h	Oficial 1ª fontanero.	22,740	101,19
	mo107	2,225 h	Ayudante fontanero.	20,980	46,68
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	527,440	21,10
		2,000 %	Costes indirectos	548,540	10,97
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>559,51</b>

10.16 IFD005b

**Ud Grupo de bombeo, para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular horizontal de hierro fundido, con una potencia de 1,1 kW, para una presión máxima de trabajo de 8 bar, temperatura máxima del líquido conducido 35°C según UNE-EN 60335-2-41, cuerpo de impulsión de hierro fundido, eje motor de AISI 303, impulsor de latón, soporte de hierro fundido, cierre mecánico de carbón/cerámica/NBR, motor asíncrono de 2 polos y ventilación forzada, aislamiento clase F, protección IP44, para alimentación monofásica a 230 V a 230 V y 50 Hz de frecuencia, condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados, con membrana recambiable, presostato, manómetro y racor de varias vías, y cable eléctrico de conexión con enchufe tipo shuko. Incluso tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexionado. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt37bce180j	1,000 Ud	Grupo de presión doméstico, para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular horizontal de hierro fundido, con una potencia de 1,1 kW, para una presión máxima de trabajo de 8 bar, temperatura máxima del líquido conducido 35°C según UNE-EN 60335-2-41, cuerpo de impulsión de hierro fundido, eje motor de AISI 303, impulsor de latón, soporte de hierro fundido, cierre mecánico de carbón/cerámica/NBR, motor asíncrono de 2 polos y ventilación forzada, aislamiento clase F, protección IP44, para alimentación monofásica a 230 V a 230 V y 50 Hz de frecuencia, condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados, con depósito acumulador de acero inoxidable esférico de 24 l, con membrana recambiable, presostato, manómetro y racor de varias vías, y cable eléctrico de conexión con enchufe tipo shuko.	316,470	316,47
	mt37sve010e	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".	16,780	16,78
	mt37sve010d	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	12,150	12,15
	mt37svr010c	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	8,080	8,08
	mt37www050c	1,000 Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	24,690	24,69
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400	1,40
	mo008	4,450 h	Oficial 1ª fontanero.	22,740	101,19
	mo107	2,225 h	Ayudante fontanero.	20,980	46,68
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	527,440	21,10
		2,000 %	Costes indirectos	548,540	10,97
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>		<b>559,51</b>
10.17	10.17	ud	<b>Depósito de diametro 7 m y altura 3 m cuya capacidad es de 115 m3. Medidas de las planchas: 3.000mm por 810mm Tornillos M12x25 zinc/aluminio, tuercas M12 zincrolyte, arandelas M12 zincrolyte. Las planchas van unidas entre sí por tornillos, tuercas y arandelas. Geotextil Rooftex V de 300 gr/m2 colocado entre lámina impermeable y planchas del depósito. Aquatex PVC es un producto certificado (BRL K519). 1 lámina impermeable de grosor 1,00mm. Apta para el consumo humano. ATA (Kiwa) PVC conforme aplicación NEN-EN-ISO 9001:2000. Manufacturada en una sola pieza. La lámina va sujeta al borde superior mediante una cinta guía. Incluye una lona impermeable de PVC y la instalación final en obra</b>		
			Sin descomposición		8.406,863
		2,000 %	Costes indirectos	8.406,863	168,14
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>		<b>8.575,00</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10.18	SAD015	<b>Ud</b>	<b>Plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, 70x70x10 cm. Incluso silicona para sellado de juntas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la grifería. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt30pps010a	1,000 Ud	Plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, de 70x70x10 cm, según UNE 67001.	66,81
	mt30dpd010c	1,000 Ud	Desagüe para plato de ducha con orificio de 90 mm.	68,12
	mt30www005	0,036 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	0,27
	mo008	1,100 h	Oficial 1ª fontanero.	25,01
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,20
		2,000 %	Costes indirectos	3,27
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>166,68</b>
10.19	SAI005	<b>Ud</b>	<b>Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt30ips010a	1,000 Ud	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación, según UNE-EN 997.	226,65
	mt30lla020	1,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	23,20
	mt38tew010a	1,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	8,00
	mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	0,09
	mo008	1,500 h	Oficial 1ª fontanero.	34,11
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,84
		2,000 %	Costes indirectos	5,96
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>303,85</b>

10.20 SAM045	<b>Ud</b>	<b>Lavamanos mural, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 450x370x170 mm, con un orificio para la grifería y rebosadero, con válvula de desagüe de latón cromado y juego de fijación de 2 piezas, con pedestal de lavabo, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco, y desagüe con sifón botella de ABS, acabado brillante imitación cromo. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.</b>		
		<b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la grifería.</b>		
		<b>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.</b>		
		<b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b>		
		<b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
mt30seg010a	1,000 Ud	Lavamanos mural, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 450x370x170 mm, con un orificio para la grifería y rebosadero, según UNE 67001.	52,090	52,09
mt30asg010a	1,000 Ud	Válvula de desagüe de latón cromado, de 60 mm de longitud, con tapón de desagüe integrado exterior con botón de accionamiento.	55,680	55,68
mt30asg050a	1,000 Ud	Juego de fijación de 2 piezas, para lavamanos.	12,800	12,80
mt30asg070aa	1,000 Ud	Sifón botella de ABS, acabado brillante imitación cromo, con salida de 32 mm de diámetro exterior, para lavabo, con embellecedor.	47,240	47,24
mt30seg022a	1,000 Ud	Pedestal de lavabo, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 190x170x700 mm.	58,690	58,69
mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	7,500	0,09
mo008	1,500 h	Oficial 1ª fontanero.	22,740	34,11
%	2,000 %	Costes directos complementarios	260,700	5,21
	2,000 %	Costes indirectos	265,910	5,32
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>271,23</b>

10.21 ICI011	<b>Ud</b>	<b>Caldera de pie mixta eléctrica, para calefacción y A.C.S., potencia de 4,5 kW, constituida por cuerpo de caldera, envolvente, vaso de expansión, bomba, termostato y todos aquellos componentes necesarios para su funcionamiento incorporados en su interior; incluso accesorios de fijación. Totalmente montada, conexionada y probada.</b>		
		<b>Incluye: Replanteo mediante plantilla. Colocación y fijación de la caldera y sus componentes. Nivelación de los elementos. Conexionado de los elementos a la red. Puesta en marcha.</b>		
		<b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b>		
		<b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
mt38cpe010k	1,000 Ud	Caldera de pie mixta eléctrica, para calefacción y A.C.S., potencia de 4,5 kW, constituida por cuerpo de caldera, accesorios de fijación.	1.637,360	1.637,36
mt38www012	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	2,100	2,10
mo004	3,200 h	Oficial 1ª calefactor.	22,740	72,77
mo103	3,200 h	Ayudante calefactor.	20,980	67,14
%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.779,370	35,59
	2,000 %	Costes indirectos	1.814,960	36,30

**Precio total redondeado por Ud..... 1.851,26**

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>11 Riego y fertirriego</b>				
11.1	IFW006d	m	<p><b>Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de polietileno, de 180 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 10,7 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio incluye la excavación y el relleno.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Realización de pruebas de servicio.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b></p>	
			Sin descomposición	24,647
		2,000 %	Costes indirectos	24,647 0,49
			<b>Precio total redondeado por m .....</b>	<b>25,14</b>
11.2	IFW006e	m	<p><b>Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de polietileno, de 110 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 6,6 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio incluye la excavación y el relleno.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Realización de pruebas de servicio.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b></p>	
			Sin descomposición	22,304
		2,000 %	Costes indirectos	22,304 0,45
			<b>Precio total redondeado por m .....</b>	<b>22,75</b>
11.3	IFW006f	m	<p><b>Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de polietileno, de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 2,4 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio incluye la excavación y el relleno.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Realización de pruebas de servicio.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b></p>	
			Sin descomposición	17,490
		2,000 %	Costes indirectos	17,490 0,35
			<b>Precio total redondeado por m .....</b>	<b>17,84</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
11.4	IFI008b	<b>Ud</b>	<b>Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 8". Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mt37sve010a	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".	4,170	4,17
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400	1,40
	mo008	0,221 h	Oficial 1ª fontanero.	22,740	5,03
	mo107	0,221 h	Ayudante fontanero.	20,980	4,64
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	15,240	0,30
		2,000 %	Costes indirectos	15,540	0,31
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>		<b>15,85</b>
11.5	IFI008c	<b>Ud</b>	<b>Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 5". Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mt37sve010a	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".	4,170	4,17
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400	1,40
	mo008	0,221 h	Oficial 1ª fontanero.	22,740	5,03
	mo107	0,221 h	Ayudante fontanero.	20,980	4,64
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	15,240	0,30
		2,000 %	Costes indirectos	15,540	0,31
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>		<b>15,85</b>
11.6	IFI008d	<b>Ud</b>	<b>Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2". Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mt37sve010a	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".	4,170	4,17
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400	1,40
	mo008	0,221 h	Oficial 1ª fontanero.	22,740	5,03
	mo107	0,221 h	Ayudante fontanero.	20,980	4,64
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	15,240	0,30
		2,000 %	Costes indirectos	15,540	0,31
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>		<b>15,85</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
11.7	IFW060b	Ud	<b>Válvula limitadora de presión de latón, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 15 bar y presión de salida regulable entre 1 y 4 bar. Incluso manómetro, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluye: Replanteo. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt37svl010a	1,000 Ud	Válvula limitadora de presión de latón, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 15 bar y presión de salida regulable entre 1 y 4 bar, temperatura máxima de 80°C, con racores.	19,640
	mt42www041	1,000 Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/4", escala de presión de 0 a 10 bar.	43,290
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400
	mo008	0,100 h	Oficial 1ª fontanero.	22,740
	mo107	0,100 h	Ayudante fontanero.	20,980
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	68,700
		2,000 %	Costes indirectos	70,070
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>71,47</b>
11.8	IFW010b	Ud	<b>Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8". Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt37sve010a	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".	4,170
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400
	mo008	0,067 h	Oficial 1ª fontanero.	22,740
	mo107	0,067 h	Ayudante fontanero.	20,980
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,500
		2,000 %	Costes indirectos	8,670
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>8,84</b>
11.9	11.9	Ud	<b>Carro de riego compuesto por: Sistema de Bombeo: para suministrar el caudal necesario. Sistema de filtración del agua de suministro: acorde con el tamaño de la boquilla que vamos a emplear, a fin de que no se produzcan obturaciones. Controlador automático Sistema de railes. Boquillas de riego y tratamientos fitosanitarios Un controlador permite programar los parámetros de trabajo (Velocidad del carro, Número de pasadas, Zona de no riego, Riego con fertilizantes Riego sin fertilizantes El precio incluye el motor eléctrico de desplazamiento, así como el conjunto de tuberías y microaspersores. Incluso la puesta a punto para su funcionamiento.</b>	
			Sin descomposición	15.553,696
		2,000 %	Costes indirectos	311,07
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>15.864,77</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
11.10	11.10	Ud	<p><b>Aspersor agrícola Aspersor 1 1/4 de alcance 24 a 36 m y ángulo de riego ajustable. Aspersor de impacto sectorial de alto caudal. Fabricado en latón y acero inoxidable. Juntas de rotación de alta resistencia. Ángulos de las boquillas 21º y 12º. Fácil y rápido de ajustar mediante omegas. Caudal 6.200 a 28.000 l/h. Presión de trabajo 4 a 7 bar. Altura máxima del chorro 5 metros. Características del producto: Aspersor 1 1/4 de alcance 24 a 36 m y ángulo de riego ajustable. Aspersor de impacto sectorial de alto caudal. Fabricado en latón y acero inoxidable. Juntas de rotación de alta resistencia. Ángulos de las boquillas 21º y 12º. Fácil y rápido de ajustar mediante omegas.</b></p>	
			Sin descomposición	165,843
		2,000 %	Costes indirectos	3,32
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>169,16</b>
11.11	11.11	UD	<p><b>Aspersor agrícola circular, fabricado en latón y cuenta con dos referencias de conexión 3/4" macho y hembra. Su eje y muelles están fabricados en acero inoxidable y sus juntas tóricas y arandelas en acero inoxidable, teflón y policarbonatos especiales para resistir al contacto con los fertilizantes más agresivos del mercado. Este aspersor está diseñado para trabajar bajo unos rangos de caudal entre 660 y 3270 l/h, a una presión nominal entre 1,75 y 5 BAR y con un alcance de cobertura entre los 13 y 18 metros de diámetro. El aspersor VYR-35 puede trabajar con una o dos boquillas; tanto la boquilla principal como la secundaria tienen 26 grados de inclinación respecto al plano horizontal. Su tiempo medio de rotación viene a ser de aproximadamente unos 40 seg. /360 (3 BAR, 4,40x2, 40mm).</b></p>	
			Sin descomposición	73,961
		2,000 %	Costes indirectos	1,48
			<b>Precio total redondeado por UD .....</b>	<b>75,44</b>
11.12	IFD010	Ud	<p><b>Grupo de presión, formado por 4 bombas centrífugas electrónicas de 4 etapas, verticales, con rodetes, difusores y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, conexión en aspiración de 7", conexión en impulsión de 7", cierre mecánico independiente del sentido de giro, unidad de regulación electrónica para la regulación y conmutación de todas las bombas instaladas con variador de frecuencia integrado, con pantalla LCD para indicación de los estados de trabajo y de la presión actual y botón monomando para la introducción de la presión nominal y de todos los parámetros, memoria para historiales de trabajo y de fallos e interface para integración en sistemas GTC, motores de rotor seco con una potencia nominal total de 6,4 kW, 3770 r.p.m. nominales, alimentación trifásica (400V/50Hz), con protección térmica integrada y contra marcha en seco, protección IP55, aislamiento clase F, vaso de expansión de membrana de 3000 l, válvulas de corte y antirretorno, presostato, manómetro, sensor de presión, bancada, colectores de acero inoxidable. Incluso tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica. Incluye: Replanteo. Fijación del depósito. Colocación y fijación del equipo de bombeo. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexiones de la bomba con el depósito. Conexionado. Puesta en marcha. Mecanismos de regulación del caudal, así como llaves de paso y filtros. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>	

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt37bcw197amea	1,000 Ud	Grupo de presión, formado por 3 bombas centrífugas electrónicas de 4 etapas, verticales, con rodetes, difusores y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, conexión en aspiración de 2", conexión en impulsión de 2", cierre mecánico independiente del sentido de giro, unidad de regulación electrónica para la regulación y conmutación de todas las bombas instaladas con variador de frecuencia integrado, con pantalla LCD para indicación de los estados de trabajo y de la presión actual y botón monomando para la introducción de la presión nominal y de todos los parámetros, memoria para historiales de trabajo y de fallos e interface para integración en sistemas GTC, motores de rotor seco con una potencia nominal total de 3,3 kW, 3770 r.p.m. nominales, alimentación trifásica (400V/50Hz), con protección térmica integrada y contra marcha en seco, protección IP55, aislamiento clase F, vaso de expansión de membrana de 8 l, válvulas de corte y antirretorno, presostato, manómetro, sensor de presión, bancada, colectores de acero inoxidable.	27.711,866	27.711,87
	mt37www050g	1,000 Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 2", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	144,165	144,17
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400	1,40
	mo008	9,707 h	Oficial 1ª fontanero.	22,740	220,74
	mo107	4,891 h	Ayudante fontanero.	20,980	102,61
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	28.180,790	1.127,23
		2,000 %	Costes indirectos	29.308,020	586,16

Precio total redondeado por Ud..... 29.894,18

11.13 11.13

**Ud Equipo de fertirrigación con capacidad máxima de inyección de fertilizante es de 300 l/h por línea de inyección.**  
**El equipo se conecta en by-pass al sistema de riego principal.**  
**Incluye: estructura de acero inoxidable que incorpora la bomba auxiliar (50 o 60 Hz), las sondas de pH y CE, el cuadro eléctrico y el equipo de control Mastia Hidro.**  
**Líneas de inyección en PVC compuestas por flotámetros de 500 l/h, electroválvulas 4 mm, válvula manual y anti-retorno y sistema Venturi**

	Sin descomposición	14.398,902	14.398,902
2,000 %	Costes indirectos	287,98	

Precio total redondeado por Ud..... 14.686,88

11.14 11.14

**Ud Tanque IBC 1m3**  
**Tanque interior: Polietileno de alta densidad (PEAD) y alto peso molecular Armadura exterior: Tubos de acero galvanizado a doble capa Base/palet: Acero galvanizado, madera, plástico o mixto Rejilla metálica exterior para protección y refuerzo Características de diseño Orificio de llenado superior: Tapa roscada de 150 mm o 225 mm de diámetro Válvula de salida inferior: Generalmente de 2" (50 mm) o 3" (80 mm) de diámetro Apilable hasta 3 alturas Diseñado para manipulación con carretilla elevadora o traspalleta Resistente a condiciones climáticas y rayos UV.**  
**El precio incluye el transporte hasta pie de obra**

	Sin descomposición	226,118	226,118
2,000 %	Costes indirectos	4,52	

Precio total redondeado por Ud ..... 230,64

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>12 Instalación eléctrica</b>					
12.1	IEL010	m	<b>Línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4G16+1x10 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mt01ara010a	0,092 m <sup>3</sup>	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	14,300	1,32
	mt35aia080ad	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 75 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	3,600	3,60
	mt35cun010g1	4,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	3,700	14,80
	mt35cun010f1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	2,490	2,49
	mt35www010	0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,480	0,30
	mq04dua020b	0,009 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	10,380	0,09
	mq02rop020	0,069 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,920	0,27
	mq02cia020j	0,001 h	Camión cisterna, de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	118,900	0,12
	mo020	0,057 h	Oficial 1ª construcción.	22,130	1,26
	mo113	0,057 h	Peón ordinario construcción.	20,780	1,18
	mo003	0,075 h	Oficial 1ª electricista.	22,740	1,71
	mo102	0,070 h	Ayudante electricista.	20,980	1,47
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	28,610	0,57
		2,000 %	Costes indirectos	29,180	0,58
<b>Precio total redondeado por m .....</b>					<b>29,76</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
12.2	IEC010	<b>Ud</b>	<b>Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mt35cgp010g	1,000 Ud	Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK09 según UNE-EN 50102.	205,220	205,22
	mt35cgp040h	3,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	5,440	16,32
	mt35cgp040f	1,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,730	3,73
	mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,480	1,48
	mo020	0,300 h	Oficial 1ª construcción.	22,130	6,64
	mo113	0,300 h	Peón ordinario construcción.	20,780	6,23
	mo003	0,500 h	Oficial 1ª electricista.	22,740	11,37
	mo102	0,500 h	Ayudante electricista.	20,980	10,49
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	261,480	5,23
		2,000 %	Costes indirectos	266,710	5,33
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>		<b>272,04</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
12.3	IEL010b	m	<b>Línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4G16+1x10 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mt01ara010a	0,092 m <sup>3</sup>	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	14,300	1,32
	mt35aia080ad	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 75 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	3,600	3,60
	mt35cun010g1	4,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	3,700	14,80
	mt35cun010f1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	2,490	2,49
	mt35www010	0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,480	0,30
	mq04dua020b	0,009 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	10,380	0,09
	mq02rop020	0,069 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,920	0,27
	mq02cia020j	0,001 h	Camión cisterna, de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	118,900	0,12
	mo020	0,057 h	Oficial 1ª construcción.	22,130	1,26
	mo113	0,057 h	Peón ordinario construcción.	20,780	1,18
	mo003	0,075 h	Oficial 1ª electricista.	22,740	1,71
	mo102	0,070 h	Ayudante electricista.	20,980	1,47
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	28,610	0,57
		2,000 %	Costes indirectos	29,180	0,58
			<b>Precio total redondeado por m .....</b>		<b>29,76</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
12.4	IEX400	Ud	<b>Caja de distribución de plástico, para empotrar, con grados de protección IP30 e IK07, aislamiento clase II, tensión nominal 400 V, para 5 módulos, de 184x200x180 mm. Totalmente montada. Incluye: Colocación y fijación del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt35amc900aa	1,000 Ud	Caja de distribución de plástico, para empotrar, con grados de protección IP30 e IK07, aislamiento clase II, tensión nominal 400 V, para 5 módulos, de 184x200x180 mm, según UNE-EN 60670-1.	8,190
	mo003	0,205 h	Oficial 1ª electricista.	22,740
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	12,850
		2,000 %	Costes indirectos	13,110
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>13,37</b>
12.5	IEH012	m	<b>Cable tetrapolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt35cun030a	1,000 m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	0,630
	mo003	0,015 h	Oficial 1ª electricista.	22,740
	mo102	0,015 h	Ayudante electricista.	20,980
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,280
		2,000 %	Costes indirectos	1,310
			<b>Precio total redondeado por m .....</b>	<b>1,34</b>
12.6	IEH012b	m	<b>Cable tetrapolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt35cun030a	1,000 m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	0,630
	mo003	0,037 h	Oficial 1ª electricista.	22,740
	mo102	0,037 h	Ayudante electricista.	20,980
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,250
		2,000 %	Costes indirectos	2,300
			<b>Precio total redondeado por m .....</b>	<b>2,35</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
12.7	IEX305	<b>Ud</b>	<b>Conjunto fusible, formado por fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 4 A, poder de corte 120 kA, tamaño T00 y base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 40 A. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt35amc820aaa	1,000 Ud	Fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 4 A, poder de corte 120 kA, tamaño T00, según UNE-EN 60269-1.	5,850
	mt35amc830aa	1,000 Ud	Base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 160 A, según UNE-EN 60269-1.	6,710
	mo003	0,200 h	Oficial 1ª electricista.	22,740
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	17,110
		2,000 %	Costes indirectos	17,450
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>17,80</b>
12.8	IEX025	<b>Ud</b>	<b>Interruptor en carga, tetrapolar (4P), intensidad nominal 62 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 4 kV, vida útil en vacío 30000 maniobras, vida útil en carga 30000 maniobras, de 36x77x70 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt35ase713aa	1,000 Ud	Interruptor en carga, tetrapolar (4P), intensidad nominal 20 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 4 kV, vida útil en vacío 30000 maniobras, vida útil en carga 30000 maniobras, de 36x77x70 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-3.	53,190
	mo003	0,350 h	Oficial 1ª electricista.	22,740
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	61,150
		2,000 %	Costes indirectos	62,370
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>63,62</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
12.9	IEX060	<b>Ud</b>	<b>Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt35amc010aa	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1.	255,260
	mo003	0,350 h	Oficial 1ª electricista.	22,740
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	263,220
		2,000 %	Costes indirectos	268,480
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>273,85</b>
12.10	IEX050	<b>Ud</b>	<b>Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, tetrapolar (3P), intensidad nominal 6 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt35amc010aa	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 6 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1.	41,240
	mo003	0,250 h	Oficial 1ª electricista.	22,740
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	46,930
		2,000 %	Costes indirectos	47,870
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>48,83</b>
12.11	IEX050b	<b>Ud</b>	<b>Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 6 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt35amc010aa	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 6 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1.	41,240
	mo003	0,419 h	Oficial 1ª electricista.	22,740
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	50,770
		2,000 %	Costes indirectos	51,790
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>52,83</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
12.12	IEP025	m	<b>Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm<sup>2</sup> de sección. Incluso uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexionado del conductor de tierra mediante bornes de unión. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt35ttc010b	1,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm <sup>2</sup> .	2,810
	mt35www020	0,100 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,150
	mo003	0,100 h	Oficial 1ª electricista.	22,740
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,200
		2,000 %	Costes indirectos	5,300
			<b>Precio total redondeado por m .....</b>	<b>5,41</b>
12.13	III075	Ud	<b>Campana LED para industria, no regulable, de 278 mm de diámetro y 162 mm de altura, de 100 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED SMD, temperatura de color 4000 K, cuerpo de aluminio extruido de color negro, haz de luz extensivo 120° y difusor de policarbonato, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 12900 lúmenes, grado de protección IP65, con cadena de acero de 1,5 m de longitud. Instalación suspendida. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt34clg010a	1,000 Ud	Campana LED para industria, no regulable, de 278 mm de diámetro y 162 mm de altura, de 100 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED SMD, temperatura de color 4000 K, cuerpo de aluminio extruido de color negro, haz de luz extensivo 120° y difusor de policarbonato, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 12900 lúmenes, grado de protección IP65.	179,140
	mt34clg011a	1,000 Ud	Cadena de acero de 1,5 m de longitud, para instalación suspendida de campana LED.	10,670
	mo003	0,350 h	Oficial 1ª electricista.	22,740
	mo102	0,350 h	Ayudante electricista.	20,980
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	205,110
		2,000 %	Costes indirectos	209,210
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>213,39</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
12.14	III133	<b>Ud</b>	<b>Luminaria lineal de techo, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, no regulable, de 26 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 1200x166x67 mm, con tres lámparas LED LED830, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 72°, marco embellecedor, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2558 lúmenes, grado de protección IP40, con kit de inicio y final de línea para luminaria lineal. Instalación empotrada.</b> <b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.</b> <b>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mt34lle100a	1,000 Ud	Luminaria lineal de techo, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, no regulable, de 26 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 1200x166x67 mm, con tres lámparas LED LED830, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 72°, marco embellecedor, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2558 lúmenes, grado de protección IP40, para empotrar.	317,490	317,49
	mt34lle101a	1,000 Ud	Kit de inicio y final de línea para luminaria lineal, con regletas de conexión.	8,480	8,48
	mo003	0,300 h	Oficial 1ª electricista.	22,740	6,82
	mo102	0,300 h	Ayudante electricista.	20,980	6,29
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	339,080	6,78
		2,000 %	Costes indirectos	345,860	6,92
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>		<b>352,78</b>
12.15	IIX010	<b>Ud</b>	<b>Aplique para exterior, de aluminio de color gris, acabado mate y difusor de policarbonato opal, grado de protección IP54, de 110x110x110 mm, de 14,2 W de potencia, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, flujo luminoso 1400 lúmenes. Instalación en superficie. Incluso elementos de fijación</b> <b>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mt34est120a	1,000 Ud	Aplique para exterior, de aluminio de color gris, acabado mate y difusor de policarbonato opal, grado de protección IP54, de 110x110x110 mm, de 14,2 W de potencia, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, flujo luminoso 1400 lúmenes, con elementos de fijación.	19,500	19,50
	mo003	0,250 h	Oficial 1ª electricista.	22,740	5,69
	mo102	0,250 h	Ayudante electricista.	20,980	5,25
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	30,440	0,61
		2,000 %	Costes indirectos	31,050	0,62
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>		<b>31,67</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
12.16	IEM020	<b>Ud</b>	<b>Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mt33gbg100a	1,000 Ud	Interruptor unipolar (1P) para empotrar, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, según EN 60669.	3,080	3,08
	mt33gbg105a	1,000 Ud	Tecla simple, para interruptor/conmutador, gama básica, de color blanco.	1,690	1,69
	mt33gbg950a	1,000 Ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama básica, de color blanco.	1,940	1,94
	mo003	0,190 h	Oficial 1ª electricista.	22,740	4,32
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,030	0,22
		2,000 %	Costes indirectos	11,250	0,23
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>		<b>11,48</b>
12.17	IEM060	<b>Ud</b>	<b>Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mt33gbg510a	1,000 Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, para empotrar, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V.	2,730	2,73
	mt33gbg515a	1,000 Ud	Tapa para base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama básica, de color blanco.	1,990	1,99
	mt33gbg950a	1,000 Ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama básica, de color blanco.	1,940	1,94
	mo003	0,190 h	Oficial 1ª electricista.	22,740	4,32
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	10,980	0,22
		2,000 %	Costes indirectos	11,200	0,22
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>		<b>11,42</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>13 Fotovoltaica</b>				
13.1	IEF001	Ud	<b>Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 550 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 31,56 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 17,11 A, tensión en circuito abierto (Voc) 38,38 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 17,93 A, eficiencia 20,67%, 110 células de 210x105 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2384x1096x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 28,85 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte. Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt35sol029aa	1,000 Ud	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 540 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 31,56 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 17,11 A, tensión en circuito abierto (Voc) 38,38 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 17,93 A, eficiencia 20,67%, 110 células de 210x105 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2384x1096x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 28,85 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores.	209,52
	mo003	0,440 h	Oficial 1ª electricista.	10,01
	mo102	0,440 h	Ayudante electricista.	9,23
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,58
		2,000 %	Costes indirectos	4,67
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>238,01</b>
13.2	IEF003	Ud	<b>Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico, de acero galvanizado, sobre cubierta inclinada. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Montaje y fijación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt35sol006	1,000 Ud	Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico, de acero galvanizado, para cubierta inclinada, con accesorios de montaje y elementos de fijación.	30,00
	mo003	0,150 h	Oficial 1ª electricista.	3,41
	mo102	0,150 h	Ayudante electricista.	3,15
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,73
		2,000 %	Costes indirectos	0,75
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>38,04</b>

13.3 IEF030	<b>Ud</b>	<b>Batería de litio-ferrofosfato (LiFePO<sub>4</sub>), tensión nominal 48 V, capacidad nominal de descarga 180 Ah, más de 6000 ciclos con una profundidad de descarga (DoD) del 70%, dimensiones 762x403x450 mm, peso 100 kg, grado de protección IP30, rango de temperatura de trabajo de 0 a 60°C, posibilidad de conexión de hasta 12 baterías en serie o 24 baterías en paralelo, con sistema BMS. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
mt35afg020a	1,000 Ud	Batería de litio-ferrofosfato (LiFePO <sub>4</sub> ), tensión nominal 48 V, capacidad nominal de descarga 180 Ah, más de 6000 ciclos con una profundidad de descarga (DoD) del 70%, dimensiones 762x403x450 mm, peso 100 kg, grado de protección IP30, rango de temperatura de trabajo de 0 a 60°C, posibilidad de conexión de hasta 12 baterías en serie o 24 baterías en paralelo, con sistema BMS.	6.052,000	6.052,00
mq04cag010a	0,200 h	Camión con grúa de hasta 6 t.	55,380	11,08
mo003	0,400 h	Oficial 1ª electricista.	22,740	9,10
mo102	0,400 h	Ayudante electricista.	20,980	8,39
%	2,000 %	Costes directos complementarios	6.080,570	121,61
	2,000 %	Costes indirectos	6.202,180	124,04
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>			<b>6.326,22</b>	

13.4 IEF040	<b>Ud</b>	<b>Regulador de carga MPPT con salida para cargas, tensión nominal 12/24 V con reconocimiento automático, intensidad de carga nominal 150 A, potencia máxima a 12 V 145 W, potencia máxima a 24 V 290 W, intensidad máxima de cortocircuito 13 A, tensión máxima en circuito abierto 75 V, eficiencia máxima 98%, intensidad máxima en la salida para cargas 15 A, dimensiones 100x113x40 mm, con puerto Ethernet, Bluetooth, gestión inteligente del acumulador de energía eléctrica, algoritmo de carga del acumulador de energía eléctrica programable, temporizador día/noche y sensor de temperatura interna. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
mt35rfg010a	1,000 Ud	Regulador de carga MPPT con salida para cargas, tensión nominal 12/24 V con reconocimiento automático, intensidad de carga nominal 10 A, potencia máxima a 12 V 145 W, potencia máxima a 24 V 290 W, intensidad máxima de cortocircuito 13 A, tensión máxima en circuito abierto 75 V, eficiencia máxima 98%, intensidad máxima en la salida para cargas 15 A, dimensiones 100x113x40 mm, con puerto Ethernet, Bluetooth, gestión inteligente del acumulador de energía eléctrica, algoritmo de carga del acumulador de energía eléctrica programable, temporizador día/noche y sensor de temperatura interna.	749,785	749,79
mo003	1,367 h	Oficial 1ª electricista.	22,740	31,09
mo102	1,366 h	Ayudante electricista.	20,980	28,66
%	2,000 %	Costes directos complementarios	809,540	16,19
	2,000 %	Costes indirectos	825,730	16,51

		<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>842,24</b>
13.5 IEF020	<b>Ud</b>	<b>Inversor monofásico, potencia máxima de entrada 6 kW, voltaje de entrada máximo 600 Vcc, rango de voltaje de entrada de 210 a 500 Vcc, potencia nominal de salida 1,5 kW, potencia máxima de salida 1,5 kVA, eficiencia máxima 97,2%, dimensiones 460x122x357 mm, con comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, puertos Ethernet y RS-485, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
mt35ifg010a	1,000 Ud	Inversor monofásico, potencia máxima de entrada 3 kW, voltaje de entrada máximo 600 Vcc, rango de voltaje de entrada de 160 a 500 Vcc, potencia nominal de salida 1,5 kW, potencia máxima de salida 1,5 kVA, eficiencia máxima 97,2%, dimensiones 460x122x357 mm, con comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, puertos Ethernet y RS-485, y protocolo de comunicación Modbus.	1.409,769 1.409,77
mo003	0,409 h	Oficial 1ª electricista.	22,740 9,30
mo102	0,409 h	Ayudante electricista.	20,980 8,58
%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.427,650 28,55
	2,000 %	Costes indirectos	1.456,200 29,12
		<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>1.485,32</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>14 Equipo de producción</b>				
14.1	14.01	Ud	<b>Mezclador de sustratos de de capacidad de llenado de 1000 litros. Eje de movimiento con doble helicoidal invertida. Motorización independiente del mezclador y de la cinta de extracción. Motor del mezclador de 4 C.V. Motor de la cinta de extracción de 0,25 C.V. Cinta nervada de extracción del sustrato de 207 cm. de longitud. Velocidad de mezclado del sustrato de 1 minuto. Velocidad de vaciado de la tolva de 2/3 minutos. Tubería de agua con orificios para humedecer el sustrato. Alimentación: 380 Trifásico. Dimensiones: Alto: 130cm x Ancho: 90cm x Longitud: 180cm</b>	
			Sin descomposición	2.450,980
		2,000 %	Costes indirectos	49,02
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>2.500,00</b>
14.2	14.02	Ud	<b>Transportador de tornillo sinfín con canal con apertura completa y elemento helicoidal soldado en continuo. Versión idónea para el contacto con alimentos según la directiva 1935/2004. Retirada de la descarga de un mezclador vertical, manteniendo inalterada la mezcla durante el transporte.</b>	
			Sin descomposición	735,294
		2,000 %	Costes indirectos	14,71
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>750,00</b>
14.3	14.03	Ud	<b>Máquina llenadora de bandejas Incluye Tolva para la carga de turba. Boca de descarga. Cinta de transporte de las bandejas. Cabezal de llenado. Vibrador. Grupo cepillos. Cinta de recuperación de la turba sobrante. Longitud: 2700 mm. Anchura: 2500 mm. Altura: 1900 mm. Peso: 730 Kg. Tensión de alimentación: 400V 3P+N+T a 50 Hz. Potencia Instalada: 3'3 Kw. Capacidad del deposito: 650 litros. Capacidad de llenado: de 200 a 800 contenedores/hora.</b>	
			Sin descomposición	2.450,980
		2,000 %	Costes indirectos	49,02
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>2.500,00</b>
14.4	14.04	Ud	<b>Sembradora electrónica que permite utilizar pequeñas cantidades de semillas (desnuda o en píldora) gracias a su mecanismo de punzonado y siembra fila a fila. Incluye chasis de soporte. Cinta para movimiento de la bandeja. Punzonador a fila. Barra de siembra. Grupo cubridor a vibración y riego. Longitud: 330 cm. Anchura: 77 cm. Peso: 270 Kg. Tensión de alimentación: 220 V (monofásica 50 Hz). Potencia instalada: 0'5 Kw. Consumo de aire: aprox. 10-150 Lt al minuto a 6 bar. Capacidad productiva máx.: 50-200 contenedores / Hora.</b>	
			Sin descomposición	4.558,824
		2,000 %	Costes indirectos	91,18
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>4.650,00</b>
14.5	14.05	Ud	<b>Pallet 1.000x1200mm Carga estática:4500kg Carga dinámica:1500kg Carga en Racks:1300 Kg. Medida:1000x1200x166 mm Peso:24-27kg</b>	
			Sin descomposición	5,843
		2,000 %	Costes indirectos	0,12
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>5,96</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
14.6	14.06	m2	<b>Chapa lisa soldable para recubrimiento de los pallets</b> <b>El precio incluye el corte a medida a pie de obra</b>	
			Sin descomposición	33,647
		2,000 %	Costes indirectos	0,67
			<b>Precio total redondeado por m2 .....</b>	<b>34,32</b>
14.7	14.07	Ud	<b>Carro de malla con doble puerta batiente y cierre de falleba, 5 niveles y freno, 1245 x 785 mm.</b> <b>Características técnicas:</b> <b>Material Acero Acabado Lacado en polvo Número de niveles 5</b> <b>Dimensiones plataforma L x A [mm] 1245 x 785 Capacidad de carga total (kg) 500 Ruedas TPE Marca VARIOfit Dimensiones L x A x H [mm] 830 x 1315 x 1810 Diámetro ruedas (mm) 200 Altura estantes 1 (mm) 295 Carga por estante (kg) 80 Color azul genciana Código RAL 5010 Peso (kg) 140 Chasis/Equipamiento 2 ruedas guía, 2 ruedas fijas</b>	
			Sin descomposición	549,020
		2,000 %	Costes indirectos	10,98
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>560,00</b>
14.8	14.08	Ud	<b>Mini pala cargadora de 22 cv de potencia con una cpacidad de elevación máxima de 800 kg a 2 metros de altura.</b> <b>Dimensiones 1420x1985 mm</b>	
			Sin descomposición	8.333,333
		2,000 %	Costes indirectos	166,67
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>8.500,00</b>
14.9	14.09	Ud	<b>Cámara de germinación que controla temperatura, radiación y humedad</b>	
			Sin descomposición	343,137
		2,000 %	Costes indirectos	6,86
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>350,00</b>
14.10	14.10	m2	<b>Malla anti.hierba</b> <b>Material: Polipropileno tejido de alta densidad (100% PTAD)12 : Negro,Tratamiento UV, para mayor durabilidad1 Transmisión de luz (color negro): 1%2 Sombra (hilo negro): 99%</b>	
			Sin descomposición	0,608
		2,000 %	Costes indirectos	0,01
			<b>Precio total redondeado por m2 .....</b>	<b>0,62</b>
14.11	14.11	m2	<b>Invernadero de tipo curvo con material exterior de chapa de policarbonato ondulada.</b> <b>Estructura metálica con posibilidad de instalar sistemas de riego portátiles automatizados.</b> <b>El precio incluye la cimentación somera de los perfiles así como los materiales y maquinaria necesaria para construir a menos de 4 m de altura.</b>	
			Sin descomposición	95,775
		2,000 %	Costes indirectos	1,92
			<b>Precio total redondeado por m2 .....</b>	<b>97,69</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
14.12	UCM010	m <sup>2</sup>	<p><b>Marquesina metálica para cobertura de vehículos, en aparcamiento exterior, compuesta de: CIMENTACIÓN:</b> formada por zapatas y correas de hormigón armado sobre capa de hormigón de limpieza, realizadas con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; <b>ESTRUCTURA:</b> formada por pilares, vigas y correas de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, mediante uniones soldadas, con imprimación anticorrosiva realizada en taller; fijada a la cimentación mediante placas de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano, con taladro central biselado y pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S; <b>CUBIERTA:</b> de chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada con un solape de la chapa superior de 200 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a correa estructural y borde perimetral realizado con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues. Incluso accesorios de fijación de las chapas y masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas.</p> <p><b>Incluye:</b> Excavación de tierras. Formación de la capa de hormigón de limpieza. Colocación de la armadura de la cimentación. Vertido y compactación del hormigón. Colocación y nivelación de las placas de anclaje. Curado del hormigón. Replanteo y marcado de ejes de pilares. Ejecución de la estructura metálica. Aplomado. Replanteo de las chapas. Corte, preparación y colocación de las chapas. Fijación mecánica de las chapas. Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>		
	mt10hmf011fb	0,010 m <sup>3</sup>	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	77,000	0,77
	mt10haf010ctms	0,100 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	92,200	9,22
	mt07aco010g	4,140 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	1,220	5,05
	mt07aco020a	0,800 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,150	0,12
	mt07ala011k	0,470 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	2,690	1,26
	mt07ala010deb	17,500 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,540	26,95
	mt27pfi010	0,167 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,800	0,80
	mt13ccp010a	1,050 m <sup>2</sup>	Chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm e inercia entre 13 y 21 cm <sup>4</sup> , según UNE-EN 14782.	6,150	6,46
	mt13ccg030g	3,000 Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,440	1,32
	mt12www030mbj	0,214 m	Chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues, para borde perimetral.	4,390	0,94
	mt13ccg030d	1,200 Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero galvanizado, con arandela.	0,350	0,42
	mt21vva011	0,005 l	Masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas; para aplicar con pistola.	14,130	0,07
	mt13ccg040	0,200 m	Junta de estanqueidad para chapas perfiladas de acero.	2,660	0,53

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mq01ret020b	0,100 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	40,900	4,09
	mq08sol010	0,010 h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	8,250	0,08
	mq08sol020	0,601 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,420	2,06
	mo045	0,005 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	23,030	0,12
	mo092	0,030 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	21,860	0,66
	mo043	0,064 h	Oficial 1ª ferrallista.	23,030	1,47
	mo090	0,096 h	Ayudante ferrallista.	21,860	2,10
	mo047	0,283 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	23,030	6,52
	mo094	0,283 h	Ayudante montador de estructura metálica.	21,860	6,19
	mo051	0,310 h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	22,740	7,05
	mo098	0,155 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	21,020	3,26
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	87,510	3,50
		2,000 %	Costes indirectos	91,010	1,82
<b>Precio total redondeado por m² .....</b>					<b>92,83</b>

14.13 14.13

**Ud Depósito de gasoil 1000 l**

**Tanque interior de polietileno autoporante y alto peso molecular mediante proceso de extrusión soplado. Pared exterior fabricada en polietileno de alta densidad que actúa como cubeto de retención, garantizando la estanqueidad total de la instalación. Resistencia a la intemperie y corrosión. Incluye reloj indicador de nivel y alarma**

**Compuesto por un tanque de simple pared que lleva el marcado CE conforme a la Norma EN 13341:2005+A1:2011 y un cubeto de retención de capacidad igual o superior a la del tanque simple interior. Este sirve para retener el producto contenido en el tanque interior en caso de fugas**

		Sin descomposición		735,294
2,000 %		Costes indirectos	735,294	14,71
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>750,00</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>15 Gestión de residuos</b>					
15.1	GRA010	Ud	<p><b>Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</b></p> <p><b>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>		
	mq04res010cpa	1,000 Ud	Carga y cambio de contenedor de 7 m <sup>3</sup> , para recogida de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	97,580	97,58
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	97,580	1,95
		2,000 %	Costes indirectos	99,530	1,99
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>101,52</b>
15.2	GTA010	Ud	<p><b>Transporte de tierras con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</b></p> <p><b>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>		
	mq04res010apa	1,000 Ud	Carga y cambio de contenedor de 7 m <sup>3</sup> , para recogida de tierras, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	97,580	97,58
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	97,580	1,95
		2,000 %	Costes indirectos	99,530	1,99
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>101,52</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
15.3	GEB015	Ud	<b>Transporte de residuos peligrosos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,0 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor. Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mq04res010lba	1,000 Ud	Carga y cambio de contenedor de 1 m <sup>3</sup> , para recogida de residuos peligrosos producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	139,100	139,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	139,100	2,78
		2,000 %	Costes indirectos	141,880	2,84
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>		<b>144,72</b>
15.4	GCB010	m <sup>3</sup>	<b>Trituración a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición de naturaleza no pétreo, con medios mecánicos, y carga sobre camión. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente tratado según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mq05rcd010a	0,060 h	Trituradora de martillos para residuos de construcción y demolición de naturaleza no pétreo, con capacidad para tratar de 10 a 25 m <sup>3</sup> /h, con cinta de alimentación, transportable manualmente.	11,500	0,69
	mo112	0,060 h	Peón especializado construcción.	21,120	1,27
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,960	0,04
		2,000 %	Costes indirectos	2,000	0,04
			<b>Precio total redondeado por m<sup>3</sup> .....</b>		<b>2,04</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>16 Estudio de Seguridad y Salud</b>				
16.1	16.01	Ud	<b>Aplicación de las medidas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, atendiendo a las exigencias especificadas en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto en cuestión, dividido en los capítulos de: servicios de higiene y bienestar, delimitación y señalización, protecciones colectivas, Equipos de Protección Individual (EPIs). Descomposición del presupuesto y de las diferentes partidas indicada en el propio estudio, aplicándose p.p. de costes indirectos</b>	
			Sin descomposición	15.699,196
		2,000 %	Costes indirectos	313,98
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>16.013,18</b>

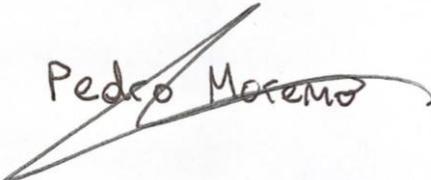
Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>17 Estudio geotécnico</b>					
17.1	XSE010	Ud	<b>Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: un sondeo a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 10 m tomando 1 muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 10 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, con descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico UNE-EN ISO 17892-4; 2 de límites de Atterberg UNE-EN ISO 17892-12; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación. Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</b>		
	mt49sts010	1,000 Ud	Transporte de equipo de sondeo, personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	245,210	245,21
	mt49sts020	1,000 Ud	Emplazamiento de equipo de sondeo en cada punto.	59,500	59,50
	mt49sts030a	10,000 m	Sondeo mediante perforación a rotación en suelo medio (arcillas, margas), con extracción de testigo continuo, con batería de diámetros 86 a 101 mm, hasta 25 m de profundidad.	35,000	350,00
	mt49sts040	5,000 Ud	Caja porta-testigos de cartón parafinado, fotografiada.	8,000	40,00
	mt49stp010	1,000 Ud	Transporte de equipo de penetración dinámica (DPSH), personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	151,760	151,76
	mt49stp020	1,000 Ud	Emplazamiento de equipo de penetración dinámica (DPSH) en cada punto.	49,000	49,00
	mt49stp030a	10,000 m	Penetración mediante penetrómetro dinámico (DPSH), hasta 15 m de profundidad.	12,000	120,00
	mt49sts060a	1,000 Ud	Extracción de muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa, hasta 25 m de profundidad.	24,000	24,00
	mt49sts050a	1,000 Ud	Extracción de muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), hasta 25 m de profundidad.	18,000	18,00
	mt49sla030	10,000 m	Descripción de testigo continuo de muestra de suelo.	3,100	31,00
	mt49sla080a	2,000 Ud	Análisis granulométrico por tamizado de una muestra de suelo, según UNE-EN ISO 17892-4.	30,100	60,20
	mt49sla060	2,000 Ud	Ensayo para determinar los Límites de Atterberg (límite líquido y plástico de una muestra de suelo), según UNE-EN ISO 17892-12.	36,100	72,20
	mt49sla050	2,000 Ud	Ensayo para determinar el contenido de humedad natural mediante secado en estufa de una muestra de suelo, según UNE 103300.	4,500	9,00

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt49sla070	1,000 Ud	Ensayo para determinar la densidad aparente (seca y húmeda) de una muestra de suelo, según UNE 103301.	9,000	9,00
	mt49sla090	1,000 Ud	Ensayo para determinar la resistencia a compresión simple de una muestra de suelo (incluso tallado), según UNE 103400.	30,100	30,10
	mt49sue010	1,000 Ud	Ensayo Proctor Normal, según UNE 103500.	61,970	61,97
	mt49sue030	1,000 Ud	Ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según UNE 103502, sin incluir ensayo Proctor, en explanadas.	174,330	174,33
	mt49sla110	2,000 Ud	Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en sulfatos solubles de una muestra de suelo, según UNE 103201.	27,100	54,20
	mt49sin010	1,000 Ud	Informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.	300,000	300,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.859,470	37,19
		2,000 %	Costes indirectos	1.896,660	37,93
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>1.934,59</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>18 Evaluación de impacto ambiental</b>				
18.1	18.01	Ud	<b>Evaluación de impacto ambiental con su respectivo trabajo de campo, toma de muestra e identificación de impactos, así como su alcance y la evaluación final de la actividad. El precio incluye los medios necesarios tanto materiales como humanos</b>	
			Sin descomposición	1.504,853
		2,000 %	Costes indirectos	30,10
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>1.534,95</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>19 Control de calidad y ensayos</b>				
<b>19.1 Conjunto de pruebas y ensayos</b>				
<b>19.1.1 Conjunto de pruebas y ensayos</b>				
19.1.1.1	XUX010	Ud	<p><b>Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Pruebas y ensayos a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</b></p>	
		2,000 %	<p>Sin descomposición</p> <p>Costes indirectos</p>	<p>2.000,000</p> <p>40,00</p>
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>2.040,00</b>

En Cantalejo (Segovia), noviembre de 2024



Alumno de la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia

# **ANEJO XIV: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

## ÍNDICE DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

1.	Justificación.....	1
2.	Identificación de las marcas de calidad.....	1
2.1.	Procedimiento para la verificación del sistema del mercado CE .....	1
2.2.	Procedimiento de recepción de los materiales sin marcado CE.....	2
3.	Plan de control según el CTE.....	4
3.1.	Condiciones del proyecto (Art 6).....	4
3.1.1.	Control del proyecto.....	5
3.2.	Condiciones en la ejecución de las obras (Art 7).....	5
3.2.1.	Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas .....	6
3.2.2.	Control de la documentación de los suministros.....	6
3.2.3.	Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica .....	7
3.2.4.	Control de recepción mediante ensayos .....	7
3.2.5.	Control de la ejecución de obra.....	7
3.2.6.	Control de la obra terminada .....	8
3.3.	Otras exigencias del CTE acerca del control de calidad (Anejo II) .....	8
3.3.1.	Documentación obligatoria del seguimiento de la obra .....	8
3.3.2.	Documentación del control de la obra.....	9
3.3.3.	Certificado final de obra.....	10
4.	Listado mínimo de pruebas de las que se debe dejar constancia.....	10
4.1.	Cimentación .....	10
4.2.	Acondicionamiento del terreno .....	10
4.3.	Estructuras de acero .....	11
4.4.	Instalaciones eléctricas.....	11

## **1. Justificación**

En el presente documento, se describen los certificados, sellos u otros documentos que acreditan la calidad de los materiales, para después verificar en obra que los materiales presentan dichos distintivos reflejando la marca de calidad. También, se incluirá el contenido documental exigido por el Código Técnico de la Edificación.

## **2. Identificación de las marcas de calidad**

### **2.1. Procedimiento para la verificación del sistema del marcado CE**

La LOE atribuye la responsabilidad sobre la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción al Director de la Ejecución de la Obra que debe, mediante el correspondiente proceso de control de recepción, resolver sobre la aceptación o rechazo del producto. Este proceso afecta también a fabricantes de productos y los constructores (y por tanto a los Jefes de Obra).

El término producto de construcción, queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que este cumple con unas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos de las Normas Armonizadas (EN) y de las guías DITE (guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la respondiente Decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se clasifican en grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada uno de ellos se especifican

los controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

Resulta, por tanto, obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del mercado CE.

La verificación del sistema del mercado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

- Comprobar si el producto debe ostentar el "mercado CE" en función de que se haya publicado en el BOE la norma trasposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el período de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.
- La existencia del mercado CE propiamente dicho.
- La existencia de la documentación adicional que proceda.

## **2.2.Procedimiento de recepción de los materiales sin marcado CE**

A continuación se detalla el procedimiento a realizar para el control de recepción de los materiales de construcción a los que no les es exigible el sistema del mercado CE (tanto por no existir todavía UNE-EN o Guía DITE para ese producto como, existiendo éstas, por estar dentro del periodo de coexistencia).

En este caso, el control de recepción debe hacerse en función del país de procedencia del producto, diferenciando los productos nacionales, los productos de otro estado de la Unión Europea y los productos extracomunitarios.

- Productos nacionales: deben cumplir las especificaciones técnicas contenidas en los reglamentos, normas básicas, pliegos e instrucciones, así como la verificación de su cumplimiento.

- Productos provenientes de un país comunitario: deben superar los ensayos y las inspecciones efectuadas de acuerdo con los métodos en vigor en España o con otros métodos reconocidos como equivalentes por España.
  
- Productos provenientes de un país extracomunitario: los productos podrán importarse, comercializarse y utilizarse en territorio español si satisfacen las disposiciones nacionales, hasta que las especificaciones técnicas europeas correspondientes dispongan lo contrario.
  
- Documentos acreditativos: Se relacionan, a continuación, los posibles documentos acreditativos (y sus características más notables) que se pueden recibir al solicitar la acreditación del cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto en cuestión.
  - Marca / Certificado de conformidad a Norma: Es un documento expedido por un organismo de certificación acreditado por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) que atestigua que el producto satisface unas determinadas normas que le son de aplicación.
  - Documento de Idoneidad Técnica (DIT): los productos no tradicionales o innovadores (para los que no existe Norma) pueden venir acreditados por este tipo de documento, cuya concesión se basa en el comportamiento favorable del producto para el empleo previsto frente a los requisitos esenciales. En España, el único organismo autorizado para la concesión de DIT, es el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) debiendo, como en el caso anterior, comprobar la fecha de validez del DIT.
  - Sello INCE: relativas a la materia prima de fabricación, los medios de fabricación y control así como la calidad estadística de la producción. Su validez se extiende al periodo de un año natural.

- Sello INCE / Marca AENOR: Es un distintivo creado para integrar en la estructura de certificación de AENOR aquellos productos que ostentaban el Sello INCE y que, además, son objeto de Norma UNE.

### **3. Plan de control según el CTE**

Según figura en el CTE, aprobado con el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, los proyectos de ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo recogido en la Parte I en los artículos 6 y 7, además de lo expresado en el Anejo II.

#### **3.1. Condiciones del proyecto (Art 6)**

El proyecto describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.

En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento

del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.
- Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.

### **3.1.1. Control del proyecto**

El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o a uno o varios de los requisitos básicos.

Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.

### **3.2. Condiciones en la ejecución de las obras (Art 7)**

Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras administraciones públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2.
- Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3.
- Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.

### **3.2.1. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas**

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- Control de la documentación de los suministros.
- Control mediante los distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

### **3.2.2. Control de la documentación de los suministros**

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

### **3.2.3. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica**

El suministrador proporcionará la información sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

### **3.2.4. Control de recepción mediante ensayos**

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

### **3.2.5. Control de la ejecución de obra**

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa.

En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

### **3.2.6. Control de la obra terminada**

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

## **3.3. Otras exigencias del CTE acerca del control de calidad (Anejo II)**

### **3.3.1. Documentación obligatoria del seguimiento de la obra**

Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.

- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.
- El certificado final de la obra.

En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.

El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente.

### **3.3.2. Documentación del control de la obra**

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos modificaciones.
- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda;
- La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del control de obra se depositará por el director de ejecución de obra en el Colegio Profesional.

### **3.3.3. Certificado final de obra**

En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

## **4. Listado mínimo de pruebas de las que se debe dejar constancia**

### **4.1. Cimentación**

- Estudio Geotécnico.
- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación.
- Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de hormigón armado según CE.
- Instrucción de Hormigón Estructural.
- DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.

### **4.2. Acondicionamiento del terreno**

- Control de movimientos en la excavación.
- Control del material de relleno y del grado de compacidad.
- Mejora o refuerzo del terreno: Control de las propiedades del terreno tras la mejora
- Anclajes al terreno: Según norma UNE EN 1537:

### 4.3. Estructuras de acero

- Control de calidad de los materiales.
- Control de calidad de la fabricación.
- Control de calidad de montaje.

### 4.4. Instalaciones eléctricas

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Sujeción de cables y señalización de circuitos.
- Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos.
- Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
- Cuadros generales: Aspecto exterior e interior. Dimensiones.
- Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc).
- Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
- Disparo de automáticos.

En Cantalejo (Segovia), Octubre de 2024



Fdo: Pedro Moreno Miguelañez

Alumno de la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias (Palencia)

# ANEJO XV: EVALUACIÓN FINANCIERA

## ÍNDICE DE LA EVALUACIÓN FINANCIERA

1.	Introducción .....	1
2.	Indicadores de rentabilidad .....	1
2.1.	Valor Actual Neto (VAN) .....	1
2.2.	Relación beneficio inversión (Q) .....	2
2.3.	Tasa interna del rendimiento (TIR) .....	3
2.4.	Plazo de recuperación.....	3
3.	Pagos y cobros para llevar a cabo la actividad.....	4
3.1.	Pagos ordinarios .....	5
3.2.	Pagos extraordinarios .....	9
3.3.	Cobros ordinarios .....	9
3.4.	Cobros extraordinarios .....	10
4.	Flujo inicial .....	11
5.	Tasas de actualización.....	12
6.	Supuestos.....	15
6.1.	Supuesto 1 .....	16
6.2.	Supuesto 2 .....	17
7.	Resultados .....	19
7.1.	Supuesto 1 .....	20
7.1.1.	Indicadores .....	20
7.1.2.	Análisis de sensibilidad.....	21
7.2.	Supuesto 2 .....	23
7.2.1.	Indicadores .....	23
7.2.2.	Análisis de sensibilidad.....	24
8.	Conclusiones .....	26

## 1. Introducción

El presente estudio tiene como objetivo determinar la viabilidad económica del vivero, teniendo en cuenta una serie de indicadores financieros que representan la rentabilidad del proyecto y que ayudan a que el promotor tome una decisión de poner en marcha el proyecto o descartarlo.

Los indicadores financieros que se van a tener en cuenta en el estudio son los siguientes:

- Pago de la inversión (K): cantidad de unidades monetarias que desembolsa el inversor para que la actividad empiece a funcionar.
- Vida de la inversión (n): número de años que la inversión está funcionando y generando rendimientos (previsión del promotor).
- Rendimientos (R<sub>j</sub>): los que genera la inversión a lo largo de su vida activa, medidos mediante una óptica contable, es decir la diferencia entre cobros y pagos, más conocidos como flujos de caja.

## 2. Indicadores de rentabilidad

Existen diversos indicadores de rentabilidad que caracterizan el grado de viabilidad financiera del proyecto. En los siguientes epígrafes se definen y se muestra como se calculan.

### 2.1. Valor Actual Neto (VAN)

El valor del VAN indica la ganancia neta generada por la inversión y depende del tipo de interés  $i$  y cuanto mayor sea este, menor será el VAN.

Cuando una inversión tiene un VAN mayor que 0, se dice que, para el tipo de descuento elegido, sí resulta viable el proyecto desde un punto de vista financiero.

El VAN se calcula con la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1+i)^j} - K$$

Donde:

- $R_j$ : flujos de caja.
- $N$ : vida útil del proyecto.
- $K$ : pago de la inversión.

## 2.2. Relación beneficio inversión (Q)

Si necesitamos un índice que nos mida la rentabilidad relativa de la inversión (el VAN nos da la rentabilidad absoluta), lo más fácil es dividir el VAN generado por la inversión entre el coste de la inversión, obteniendo así la relación beneficio/inversión (Q).

Este dato nos indica la ganancia neta generada por la inversión, por cada unidad monetaria invertida. La fórmula para obtener el índice es la siguiente:

$$Q = \frac{VAN}{K}$$

La viabilidad del proyecto se resume en función del resultado de Q, que puede ser:

- $Q > 0$  inversión SI viable.
- $Q < 0$  inversión NO viable.
- $Q = 0$  inversión NO viable.

### 2.3. Tasa interna del rendimiento (TIR)

Otra definición de viabilidad financiera para un proyecto de inversión es cuando su Tasa Interna de Rendimiento ( $\lambda$ ) excede al tipo de interés ( $i$ ) al cual el inversor puede obtener recursos financieros.

En tal caso, se puede realizar la inversión tomando en préstamo  $K$  unidades a interés compuesto del “ $i$ ” por uno, quedando todavía al inversor una ganancia adicional del ( $\lambda - i$ ) por uno. De tal modo, que podemos encontrarnos ante los siguientes supuestos:

- $\lambda > i$  inversión SI viable.
- $\lambda < i$  inversión NO viable.
- $\lambda = i$  inversión NO viable.

Finalmente la TIR se calcula de la siguiente forma:

$$K = \sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1 + \lambda)^j}$$

Donde:

- $K$ : pago de la inversión.
- $R_j$ : flujos de caja.
- $\lambda$ : TIR.

### 2.4. Plazo de recuperación

El plazo de recuperación es aquel periodo de tiempo necesario para que la actividad genere los cobros suficientes para que los rendimientos netos actualizados sean igual a cero. O dicho con otras palabras, recuperar el dinero invertido inicialmente.

### 3. Pagos y cobros para llevar a cabo la actividad

Los pagos y cobros para llevar a cabo la actividad se diferencian en dos grandes bloques que son el pago de la inversión y el pago de los insumos necesarios para la producción de plantas forestales.

El IVA es un impuesto neutral para las empresas. Esto significa que, aunque la empresa paga IVA por sus compras (incluida la inversión inicial), también cobra IVA por sus ventas. El IVA pagado en la inversión inicial se puede recuperar posteriormente a través de las declaraciones de IVA. De tal manera, que el IVA tiene efectos en términos de flujos de caja. El pago de la inversión (k) se muestra en la tabla 1, deducible del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA).

Tabla 1. Pago de la inversión (k). Fuente. Elaboración propia.

Capítulo	Importe
Capítulo 1 Acondicionamiento del terreno.....	51.658,55
Capítulo 2 Cimentación.....	11.603,98
Capítulo 3 Estructura.....	25.000,03
Capítulo 4 Cubierta.....	57.055,74
Capítulo 5 Saneamiento.....	7.289,06
Capítulo 6 Solera.....	109.972,46
Capítulo 7 Albañilería.....	28.492,78
Capítulo 8 Suelos.....	5.514,20
Capítulo 9 Carpintería y cerrajería.....	32.377,77
Capítulo 10 Fontanería.....	18.405,79
Capítulo 11 Riego y fertirriego.....	118.277,34
Capítulo 12 Instalación eléctrica.....	17.643,88
Capítulo 13 Fotovoltaica.....	28.736,64
Capítulo 14 Equipo de producción.....	472.205,10
Capítulo 15 Gestión de residuos.....	959,76
Capítulo 16 Estudio de Seguridad y Salud.....	16.013,18
Capítulo 17 Estudio geotécnico.....	1.934,59
Capítulo 18 Evaluación de impacto ambiental.....	1.534,95
Capítulo 20 Control de calidad y ensayos.....	2.040,00
Capítulo 20.1 Conjunto de pruebas y ensayos.....	2.040,00
Capítulo 20.1.1 Conjunto de pruebas y ensayos.....	2.040,00
<b>Presupuesto de ejecución material .....</b>	<b>1.006.715,80</b>
13% de gastos generales.....	130.873,05
6% de beneficio industrial.....	60.402,95
<b>PEM+gastos+beneficio industrial .....</b>	<b>1.197.991,80</b>
<hr/>	
Honorarios de Projectista	
Proyecto	1,00% sobre PEM
.....	.....
Dirección de obra	1,00% sobre PEM
.....	.....
Total honorarios de Dirección Facultativa	1,00% sobre PEM
.....	.....
<b>Total honorarios .....</b>	<b>30.201,43</b>
<hr/>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>1.228.193,28</b>

El pago de la inversión asciende a 1.228.193,28€ (un millón doscientos veintiocho mil ciento noventa y tres euros con 28 céntimos).

El resto de pagos de los insumos y cobros se dividen a su vez en pagos y cobros ordinarios y en pagos y cobros extraordinarios, que se detallan en los siguientes epígrafes.

### 3.1. Pagos ordinarios

En este subgrupo se incluyen las salidas de dinero correspondientes a aquellos insumos que tienen un carácter fijo a lo largo del año. Estas salidas de dinero se corresponden con la compra de semillas, sustratos, envases, fertilizantes, seguros, mantenimiento de las instalaciones, productos de limpieza, consumo de electricidad, consumo de agua, mano de obra, combustible y lubricantes, que se detallan a continuación:

- Compra de semillas

Tabla 2. Coste de compra de semillas. Fuente. Elaboración propia.

Especie	€/kg semilla	Semillas/kg	Plantas	kg semilla	Coste semilla (€)
<i>Pinus sylvestris</i>	250	180000	104112	0,58	144,6
<i>Pinus pinaster</i>	250	180000	106848	0,59	148,4
<i>Pinus nigra</i>	250	180000	47952	0,27	66,6
<i>Pinus pinea</i>	250	180000	49248	0,27	68,4
<i>Quercus ilex</i>	60	500	147456	294,91	17694,72
<i>Quercus pyrenaica</i>	60	500	33696	67,39	4043,52
<i>Quercus faginea</i>	60	500	32400	64,80	3888
<i>Juniperus communis</i>	170	50000	33696	0,67	114,5664
<i>Juniperus oxycedrus</i>	170	50000	33696	0,67	114,5664
<i>Juniperus thurifera</i>	170	50000	32400	0,65	110,16
				<b>TOTAL</b>	<b>26393,5</b>

- Compra de sustratos

*Tabla 3. Coste de compra de sustratos. Fuente. Elaboración propia.*

Sustrato	Volumen m3	€/m3	Coste sustrato €
Turba	148,4	240	35616
Perlita	42,4	795	33708
Vermiculita	21,2	230	4876
<b>TOTAL</b>			<b>74200</b>

- Compra de envases

*Tabla 4. Coste de compra de envases. Fuente. Elaboración propia.*

Envases	Unidades	Precio ud	Coste envase €
Bandeja pinos	3600	3,25	11700
Bandeja enbros y quercíneas	3696	3,46	12788,16
Envase micorriza	227520	0,3	68256
Cajas de plastico	3792	0,4	1516,8
Maceta 3 litros	99792	0,89	88814,88
<b>TOTAL</b>			<b>183075,84</b>

- Compra de fertilizantes

*Tabla 5. Coste de compra de fertilizantes. Fuente. Elaboración propia.*

Fertilizante	kg	€/kg	Coste fertilizante €
Fosfato monopotásico	168,21	2,5	420,525
Nitrato potásico	168,2	1,89	317,898
Nitrato amónico	511,48	1,21	618,8908
<b>TOTAL</b>			<b>1357,31</b>

- Seguros

El importe anual a desembolsar por parte de los seguros asciende al 0,1% de la inversión inicial, que se traduce en **1228,19 €/año**

- Mantenimiento de instalaciones

Tabla 6. Coste de mantenimiento de las instalaciones. Fuente. Elaboración propia.

Elemento	Coste €/año
Estructuras	200
Equipo de riego	1500
Mezclador de sustrato	100
Llenador de bandejas	100
Máquina sembradora	100
<b>TOTAL</b>	<b>2000</b>

- Consumo de electricidad

Tabla 7. Coste de electricidad. Fuente. Elaboración propia.

Elementos	Consumos Kw	Horas funcionamiento diario	Consumo anual Kw	€/kW	€/año
Carro de riego	1,1	4	1606	0,081	130,086
Equipo de bombeo	6,4	6	14016	0,081	1135,296
Otros	5	2	3650	0,081	295,65
			<b>TOTAL</b>		<b>1561,032</b>

- Consumo de agua

Tabla 8. Coste del agua. Fuente. Elaboración propia.

	Agua m <sup>3</sup> /año	€/m <sup>3</sup>	Coste €/año
Pinos	177,77	0,2	35,554
Pinos micorrizados	80,79	0,2	16,158
Quercus	67,96	0,2	13,592
Quercus micorrizados	81,34	0,2	16,268
Enebros	76,78	0,2	15,356
Otros usos	50	0,2	10
	<b>TOTAL</b>		<b>106,928</b>

El coste del agua es reducido, ya que se dispone de una captación en la misma parcela.

- Mano de obra

Tabla 9. Coste de la mano de obra. Fuente. Elaboración propia.

Mano de obra	Nº personas	Sueldo mensual	Seguridad social (%)	Coste €/año
Trabajadores	6	1200	30	112320
Oficinistas y técnicos	2	1700	30	53040
<b>TOTAL</b>				<b>165360</b>

- Combustibles

Tabla 11. Coste de combustibles. Fuente. Elaboración propia.

Fluido	Consumo l/h	Trabajo diario (h)	Coste €/l	Coste €/año
Combustible	10	4	0,84	12264
Lubricantes	0,01	4	10	146
<b>TOTAL</b>				<b>12410</b>

Tabla 12. Resumen de los pagos ordinarios anuales. Fuente. Elaboración propia.

Material	Coste €/año
Semilla	26393,5
Sustrato	74200
Envases	183075,84
Fertilizantes	1357,3138
Seguros	1228,19328
Mantenimientos	2000
Electricidad	1561,032
Agua	106,928
Mano de obra	165360
Combustible y lubricantes	12410
<b>TOTAL</b>	<b>467692,8</b>

El sumatorio final de los pagos ordinarios anuales asciende a 467.692,8 €/año.

### 3.2. Pagos extraordinarios

Los pagos extraordinarios son aquellos que resultan de la sustitución de aquellos materiales cuya vida útil es inferior a la vida útil del proyecto. En la tabla 13 se desglosan los pagos extraordinarios.

*Tabla 13. Cuantificación de los pagos extraordinarios durante la vida útil del proyecto. Fuente. Elaboración propia.*

Material/dispositivo	Valor (€)	Vida útil
Caldera A.C.S	1924,36	15
Pala cargadora	17000	15
Mezclador de sustrato	2500	15
Llenador de bandejas	2500	15
Máquina sembradora	4650	15
Malla antihierba	3729,92	15
Pallets	8260,56	15
<b>TOTAL</b>	<b>40564,84</b>	

Los pagos extraordinarios en la vida útil del proyecto ascienden a 40.564,84 €.

### 3.3. Cobros ordinarios

Los cobros ordinarios son aquellos que son percibidos en unas condiciones normales de producción, es decir, el dinero que se percibe por producir plantas para repoblación. A continuación, en la tabla 14 se desglosa el cobro anual.

*Tabla 14. Desglose del cobro anual por la venta de planta para repoblación. Fuente. Elaboración propia.*

Especie	Cantidad	Precio venta	Cobro anual
Pinos	194400	0,4	77760
Fagáceas	99792	0,6	59875,2
Enebros 2 savias	99792	2,7	269438,4
Micorrizas pino	113760	1,1	125136

Micorrizas encinas	113760	1,4	159264
		<b>TOTAL</b>	<b>691473,6</b>

Finalmente, el total de cobros ordinarios asciende a 691.473,6 €/año. Cabe destacar, que en el año 1 del proyecto, los ingresos por parte de los enebros son nulos, debido a que estos se venden como plantas de dos savias.

### 3.4. Cobros extraordinarios

Los cobros extraordinarios son aquellos que no se perciben directamente de la actividad y los que hay que tener en cuenta son: el valor residual de instalaciones y equipos, el valor al final de la vida útil.

- Valor residual de las instalaciones y equipos

El valor residual hace referencia a aquel valor que todavía tiene la instalación o el equipo al final de su vida útil. Dicho valor se fija en el 10% de su valor inicial. En la tabla 15 se refleja el valor al final de su vida útil que se considera como un cobro extraordinario.

*Tabla 15. Valor residual y año de reposición de instalaciones y equipos. Fuente. Elaboración propia.*

Material/dispositivo	Valor (€)	Vida útil	Valor final
Caldera A.C.S	1924,36	15	192,436
Pala cargadora	17000	15	1700
Mezclador de sustrato	2500	15	250
Llenador de bandejas	2500	15	250
Máquina sembradora	4650	15	465
Malla antihierba	3729,92	15	372,992
Pallets	8260,56	15	826,056
		<b>TOTAL</b>	<b>4056,484</b>

El valor residual de las instalaciones y los equipos al final de su vida útil asciende a 4.056,48€.

- Valor final del proyecto

El valor del vivero incluyendo las instalaciones y los equipos al final de su vida útil, se considera como un cobro extraordinario y en la tabla 16 se muestra su desglose.

*Tabla 16. Valor residual final de las construcciones, instalaciones y equipos.*

*Fuente. Elaboración propia.*

Material/dispositivo	Valor inicial (€)	Vida útil (años)	Años desde adquisición	Depreciación	Valor final (€)
Construcciones	1228193,28	30	30	75	307048,32
Pala cargadora	17000	15	15	75	4250
Mezclador de sustrato	2500	15	15	75	625
Llenador de bandejas	2500	15	15	75	625
Máquina sembradora	4650	15	15	75	1162,5
Malla antihierba	3729,92	15	15	75	932,48
Pallets	8260,56	15	15	75	2065,14
				<b>TOTAL</b>	<b>316708,44</b>

El valor residual al final de la vida útil de las construcciones, instalaciones y equipos asciende a 316.708,44€.

#### 4. Flujo inicial

El flujo de caja inicial hace referencia al beneficio procedente del uso de la parcela antes de la ejecución del proyecto, o en otras palabras, refleja el coste de oportunidad que se pierde tras dejar la actividad anterior.

El uso del terreno, previo a la puesta en marcha del vivero, consistía en el cultivo de cereales en secano, cuyo beneficio asciende a 173€/ha según el ECREA (Estudios de costes y rentas de las explotaciones agrarias) para el año 2021.

La superficie de la parcela es de 5,013 ha, por lo que el flujo inicial, sin proyecto, es de 867,25 €/año.

## 5. Tasas de actualización

Las tasas de actualización para evaluar la rentabilidad del proyecto del vivero, deben representar la realidad económica para que el estudio sea lo más objetivo posible.

La producción de planta en general, está ligada al ministerio de agricultura, pesca y alimentación. Por ello, las tasas a tener en cuenta son la tasa de inflación, la tasa de incremento de precios percibidos por agricultores, la tasa media de actualización, la tasa mínima de actualización y el incremento de la tasa mínima de actualización para el análisis de sensibilidad. A continuación, se detallan las tasas:

- Tasa de inflación

La tasa de inflación recoge las variaciones que experimentan los precios en un periodo determinado, en un lugar determinado. A los incrementos generalizados en los precios de los bienes y los servicios se le denomina inflación, por lo que su tasa determina cuan elevada es esta inflación. La fuente de datos es el Índice de Precios de Consumo (IPC), base 2016, para Castilla y León desde 2004 hasta 2023, publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE). En la tabla 17 se muestran las diferentes tasas.

*Tabla 17. Variación de las medias anuales del IPC. Base 2016. Periodo 2004 – 2023. Fuente. IPC.*

Año	Variación de las medias anuales
2004	3,0
2005	3,4
2006	3,5
2007	2,8
2008	4,1
2009	-0,3
2010	1,8
2011	3,2
2012	2,4
2013	1,4
2014	-0,2
2015	-0,5
2016	-0,2
2017	2,0
2018	1,7
2019	0,7
2020	-0,3
2021	3,1
2022	8,4
2023	3,5
<b>Promedio anual (tasa de inflación para el estudio)</b>	<b>2,3</b>

- Tasa de incremento de los precios percibidos y pagados

Las tasas de aumento de los precios percibidos y pagados se calculan a partir de los índices de precios percibidos y pagados por los agricultores, tomando como referencia el año 2005 (entre 2000 y 2015) a nivel nacional según lo publicado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Por lo tanto, el año 2015 está repetido porque la variación entre los años 2014 y 2015 están hechas con base 2005 y la variación entre los años 2015 y 2016 está hecha en base 2015.

Para el proyecto, se definen como las tasas de incremento de cobros y pagos como el promedio de las variaciones anuales de la serie (2000-2023). Los datos se muestran en la tabla 18.

*Tabla 18. Variación de los precios percibidos y pagados por los agricultores. Base 2005 y 2010. Periodo 2000 – 2023. Fuente. MAPA.*

Años	Variación interanual precios percibidos	Variación interanual precios pagados
2001	3,63	2,30
2002	-2,52	0,60
2003	4,59	1,12
2004	1,53	4,09
2005	5,73	1,57
2006	-1,95	3,07
2007	4,98	8,34
2008	3,82	16,53
2009	-11,12	-11,30
2010	6,00	2,16
2011	0,35	12,18
2012	9,09	5,50
2013	3,53	-0,05
2014	-6,79	-3,71
2015	6,05	-1,53
2016	-3,67	-3,43
2017	7,42	0,31
2018	-0,57	3,76
2019	-4,16	0,89
2020	0,19	-2,59
2021	8,98	13,66
2022	24,52	31,74
2023	13,13	-6,84
Promedio anual	<b>3,16</b>	<b>3,41</b>

- Tasa de actualización

La tasa de actualización o el tipo de interés medio de las Obligaciones del Estado es el rendimiento promedio que se obtiene de la inversión en Obligaciones del Estado, que son títulos de deuda pública emitidos por el Estado para financiar sus actividades y proyectos. Cada tipo de interés anual ha sido calculado como el promedio del tipo medio mensual de las Obligaciones del Estado.

La fuente de información es el Ministerio de Economía y Empresa y en la tabla 19 se muestran las diferentes tasas y su promedio.

*Tabla 19. Tipo de interés medio de las Obligaciones del Estado. Periodo 2001 – 2023. Fuente. Ministerio de Economía y Empresa. Tesoro Público.*

Año	Tipo de interés medio de las Obligaciones del Estado
2001	6,78
2002	6,43
2003	6,07
2004	5,69
2005	5,32
2006	5,05
2007	4,95
2008	4,84
2009	4,63
2010	4,56
2011	4,65
2012	4,70
2013	4,73
2014	4,59
2015	4,22
2016	3,92
2017	3,61
2018	3,34
2019	3,11
2020	2,72
2021	2,34
2022	2,11
2023	2,18
Promedio anual	<b>4,37</b>
Tasa de actualización considerada (margen de seguridad)	<b>7</b>

El Valor Actual Neto (VAN) se calculará para una tasa de actualización del 7,00%, pero aun así, se tendrá en cuenta hasta 30 tasas diferentes con incrementos de 0,5% entre ellas, con el fin de observar dicho VAN ante posibles variaciones de la tasa de actualización.

## 6. Supuestos

Una vez definidos los pagos, los cobros y las tasas de actualización hay que definir varias opciones para llevar a cabo posteriormente la evaluación financiera con el complemento de Excel VALPROIN, cuyo autor es Ernesto Casquet Morate, antiguo profesor de economía de la Escuela Técnica superior de Ingenierías Agrarias de Palencia. Los supuestos que se realizarán son los siguientes:

- Supuesto 1: financiación propia por parte del promotor
- Supuesto 2: financiación bancaria del 40% del pago inicial considerando las ayudas de la PAC, un interés bancario del 2% y un plazo de devolución de 15 años.

A continuación, se muestran los flujos de caja y el histograma del valor de los flujos de caja de cada uno de los supuestos considerados en el análisis.

## 6.1. Supuesto 1

Los flujos de caja, teniendo en cuenta el pago de la inversión por financiación propia y el cobro íntegro de la PAC durante todos los años, se muestran en la tabla 20.

Tabla 20. Flujos de caja para el supuesto 1. Fuente. Elaboración propia con VALPROIN.

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				1.228.193,28			
1	435.371,53		483.640,92	1.270.074,67	-1.318.344,06	894,66	-1.319.238,71
2	735.865,21		500.133,07		235.732,14	922,93	234.809,21
3	759.118,55		517.187,61		241.930,94	952,09	240.978,85
4	783.106,70		534.823,71		248.282,99	982,18	247.300,81
5	807.852,87		553.061,20		254.791,67	1.013,21	253.778,46
6	833.381,02		571.920,58		261.460,43	1.045,23	260.415,20
7	859.715,86		591.423,08		268.292,78	1.078,26	267.214,52
8	886.882,88		611.590,60		275.292,28	1.112,33	274.179,94
9	914.908,38		632.445,84		282.462,54	1.147,48	281.315,05
10	943.819,48		654.012,25		289.807,24	1.183,74	288.623,49
11	973.644,18		676.314,06		297.330,12	1.221,15	296.108,97
12	1.004.411,34		699.376,37		305.034,96	1.259,74	303.775,22
13	1.036.150,73		723.225,11		312.925,63	1.299,55	311.626,08
14	1.068.893,10		747.887,08		321.006,01	1.340,61	319.665,40
15	1.102.670,12	6.468,73	773.390,03	67.079,19	268.669,63	1.382,97	267.286,65
16	1.137.514,49		799.762,63		337.751,86	1.426,68	336.325,19
17	1.173.459,95		827.034,54		346.425,41	1.471,76	344.953,65
18	1.210.541,29		855.236,42		355.304,87	1.518,27	353.786,60
19	1.248.794,39		884.399,98		364.394,41	1.566,24	362.828,17
20	1.288.256,29		914.558,02		373.698,28	1.615,74	372.082,54
21	1.328.965,19		945.744,45		383.220,75	1.666,80	381.553,95
22	1.370.960,49		977.994,33		392.966,16	1.719,47	391.246,70
23	1.414.282,84		1.011.343,94		402.938,91	1.773,80	401.165,11
24	1.458.974,18		1.045.830,77		413.143,42	1.829,85	411.313,56
25	1.505.077,77		1.081.493,59		423.584,17	1.887,68	421.696,50
26	1.552.638,22		1.118.372,53		434.265,70	1.947,33	432.318,37
27	1.601.701,59		1.156.509,03		445.192,56	2.008,86	443.183,70
28	1.652.315,36		1.195.945,99		456.369,38	2.072,34	454.297,03
29	1.704.528,53		1.236.727,75		467.800,78	2.137,83	465.662,95
30	1.758.391,63	805.377,78	1.278.900,16		1.284.869,24	2.205,38	1.282.663,86

En la Figura 1, se representa el histograma del valor de los flujos de caja anuales en supuesto 1.

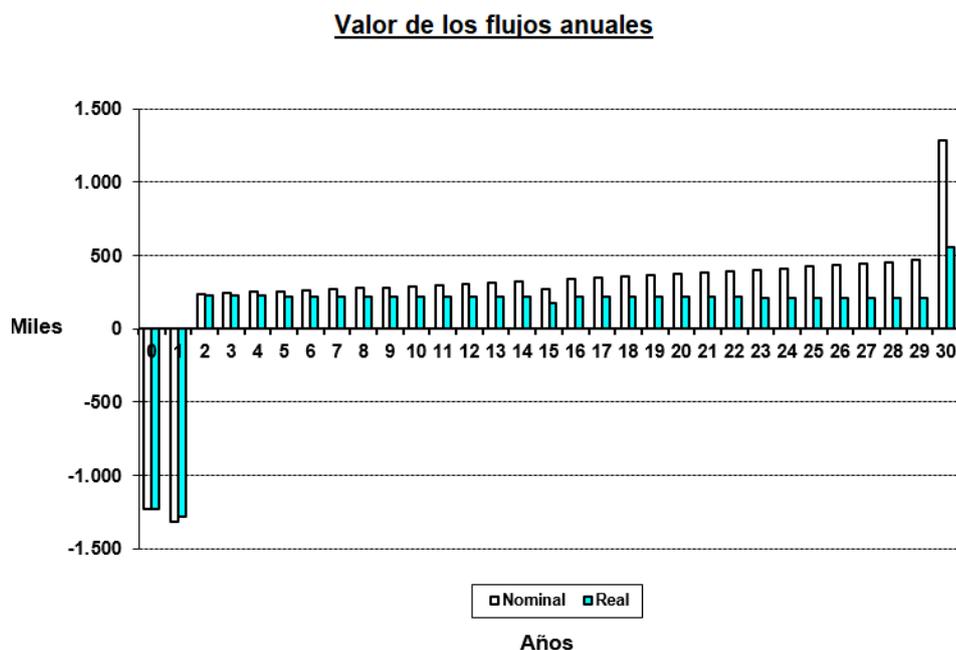


Figura 1. Histograma del valor de los flujos de caja anuales para el supuesto 1.  
Fuente. Elaboración propia con VALPROIN.

## 6.2. Supuesto 2

Los flujos de caja, teniendo en cuenta el pago de la inversión por financiación propia y el cobro íntegro de la PAC durante todos los años, se muestran en la tabla 21.

Tabla 21. Flujos de caja para el supuesto 2. Fuente. Elaboración propia con VALPROIN.

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		491.277,31		1.228.193,28			
1	435.371,53		483.640,92	1.308.308,56	-1.356.577,94	894,66	-1.357.472,60
2	735.865,21		500.133,07	38.233,89	197.498,25	922,93	196.575,32
3	759.118,55		517.187,61	38.233,89	203.697,05	952,09	202.744,96
4	783.106,70		534.823,71	38.233,89	210.049,10	982,18	209.066,92
5	807.852,87		553.061,20	38.233,89	216.557,78	1.013,21	215.544,57
6	833.381,02		571.920,58	38.233,89	223.226,55	1.045,23	222.181,32
7	859.715,86		591.423,08	38.233,89	230.058,89	1.078,26	228.980,63
8	886.882,88		611.590,60	38.233,89	237.058,39	1.112,33	235.946,06
9	914.908,38		632.445,84	38.233,89	244.228,65	1.147,48	243.081,17
10	943.819,48		654.012,25	38.233,89	251.573,35	1.183,74	250.389,61
11	973.644,18		676.314,06	38.233,89	259.096,23	1.221,15	257.875,08
12	1.004.411,34		699.376,37	38.233,89	266.801,07	1.259,74	265.541,34
13	1.036.150,73		723.225,11	38.233,89	274.691,74	1.299,55	273.392,19
14	1.068.893,10		747.887,08	38.233,89	282.772,13	1.340,61	281.431,51
15	1.102.670,12	6.468,73	773.390,03	105.313,08	230.435,74	1.382,97	229.052,76
16	1.137.514,49		799.762,63		337.751,86	1.426,68	336.325,19
17	1.173.459,95		827.034,54		346.425,41	1.471,76	344.953,65
18	1.210.541,29		855.236,42		355.304,87	1.518,27	353.786,60
19	1.248.794,39		884.399,98		364.394,41	1.566,24	362.828,17
20	1.288.256,29		914.558,02		373.698,28	1.615,74	372.082,54
21	1.328.965,19		945.744,45		383.220,75	1.666,80	381.553,95
22	1.370.960,49		977.994,33		392.966,16	1.719,47	391.246,70
23	1.414.282,84		1.011.343,94		402.938,91	1.773,80	401.165,11
24	1.458.974,18		1.045.830,77		413.143,42	1.829,85	411.313,56
25	1.505.077,77		1.081.493,59		423.584,17	1.887,68	421.696,50
26	1.552.638,22		1.118.372,53		434.265,70	1.947,33	432.318,37
27	1.601.701,59		1.156.509,03		445.192,56	2.008,86	443.183,70
28	1.652.315,36		1.195.945,99		456.369,38	2.072,34	454.297,03
29	1.704.528,53		1.236.727,75		467.800,78	2.137,83	465.662,95
30	1.758.391,63	805.377,78	1.278.900,16		1.284.869,24	2.205,38	1.282.663,86

En la Figura 2, se representa el histograma del valor de los flujos de caja anuales en supuesto 2.

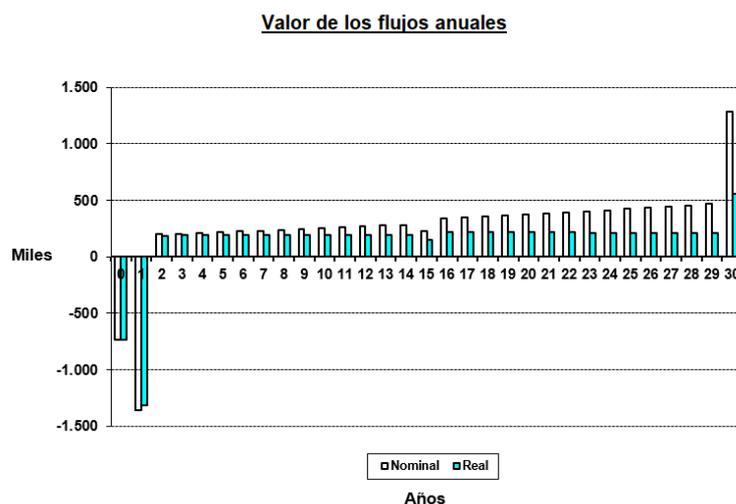


Figura 2. Histograma del valor de los flujos de caja anuales para el supuesto 2.  
Fuente. Elaboración propia con VALPROIN.

Cabe destacar que el pago anual para la devolución del préstamo, asciende a 38.233,89€/año.

## 7. Resultados

Los resultados de la evaluación financiera del proyecto se definen con diversos indicadores que son el VAN, el tiempo de recuperación en años y la relación beneficio/inversión, descritos anteriormente.

Por otro lado, VALPROIN, facilita un análisis de sensibilidad en la que se estudian los diferentes casos posibles en cuanto a la variación de la inversión, la vida del proyecto y la TIR. Para el análisis de sensibilidad se establece:

- Variación del pago de la inversión:  $\pm 1\%$ .
- Variación de los flujos de caja:  $\pm 1\%$ .
- Duración mínima del proyecto: 30 años.

La combinación más favorable del análisis se corresponderá con aquella que considere una reducción del pago de la inversión del 1%, un incremento de los flujos de

caja del 1%, y la vida útil prevista originalmente, de 30 años. Por el contrario, la combinación más desfavorable se corresponderá con un incremento del pago de la inversión del 1%, una reducción de los flujos de caja del 1%, y la vida útil reducida, de 27 años.

## 7.1. Supuesto 1

### 7.1.1. Indicadores

Los indicadores de rentabilidad para el supuesto 1, se muestran en la tabla 23.

*Tabla 23. Indicadores de rentabilidad para el supuesto 1. Fuente. Elaboración propia con VALPROIN.*

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	4.048.912,22	13	3,30	8,00	-15.474,72	--	-0,01
1,00	3.542.328,59	13	2,88	8,50	-132.566,43	--	-0,11
1,50	3.088.492,09	14	2,51	9,00	-240.197,50	--	-0,20
2,00	2.681.177,60	14	2,18	9,50	-339.285,01	--	-0,28
2,50	2.314.958,89	15	1,88	10,00	-430.645,13	--	-0,35
3,00	1.985.099,55	16	1,62	10,50	-515.005,29	--	-0,42
3,50	1.687.459,67	16	1,37	11,00	-593.014,68	--	-0,48
4,00	1.418.415,75	17	1,15	11,50	-665.253,53	--	-0,54
4,50	1.174.791,89	18	0,96	12,00	-732.241,14	--	-0,60
5,00	953.800,68	19	0,78	12,50	-794.442,91	--	-0,65
5,50	752.992,25	20	0,61	13,00	-852.276,52	--	-0,69
6,00	570.210,46	21	0,46	13,50	-906.117,36	--	-0,74
6,50	403.555,00	23	0,33	14,00	-956.303,28	--	-0,78
7,00	251.348,75	25	0,20	14,50	-1.003.138,71	--	-0,82
7,50	112.109,45	28	0,09	15,00	-1.046.898,42	--	-0,85

Para el supuesto 1, considerando la tasa de actualización del 7,00% y correspondiéndose la TIR con un 7,4%, el VAN asciende a 251.348,75 €, la relación beneficio/inversión se establece en 0,20 y un plazo de recuperación de 25 años.

En la Figura 4 se ilustra la función de relación VAN – tasa de actualización para este supuesto.

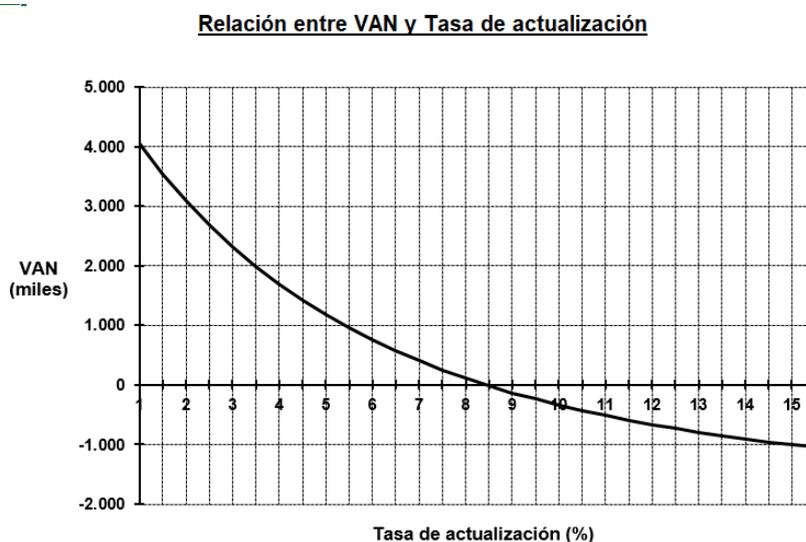


Figura 4. Relación VAN – tasa de actualización en el supuesto 1. Fuente. Elaboración propia con VALPROIN.

### 7.1.2. Análisis de sensibilidad

Los resultados del análisis de sensibilidad de la inversión para el supuesto 1, se muestra en la tabla 24 y la representación completa del árbol de sensibilidad en la figura 5.

Tabla 24. TIR y VAN de las combinaciones del análisis de sensibilidad para el supuesto 1. Fuente. Elaboración propia con VALPROIN.

Clave	TIR
D	8,04
B	7,94
B	7,94
F	7,84
C	3,13
A	2,99
A	2,99
E	2,85

Clave	VAN
D	278.426,11
H	253.862,24
B	248.835,26
F	224.271,40
C	-565.811,93
A	-578.685,18
G	-590.375,79
E	-603.249,05

**Análisis de sensibilidad**

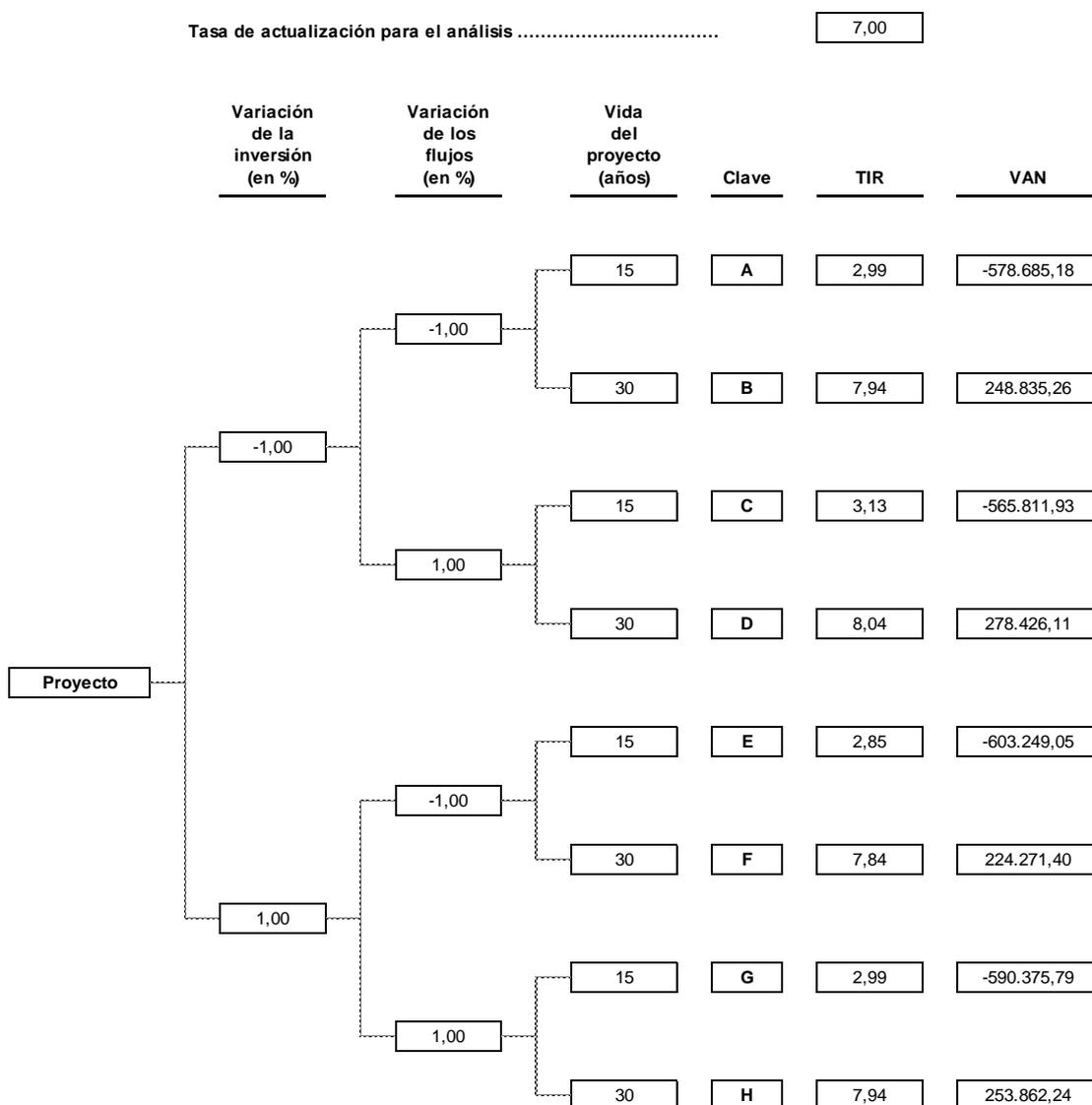


Figura 5. Árbol de sensibilidad para el supuesto 1. Fuente. Elaboración propia con VALPROIN.

En la figura 5, se puede observar que 4 de las 8 combinaciones resultan rentables, mientras que si hay una variación del -1% en el pago de la inversión y un -1% en los flujos de caja no es rentable.

## 7.2. Supuesto 2

### 7.2.1. Indicadores

Los indicadores de rentabilidad para el supuesto 1, se muestran en la tabla 25.

Tabla 25. Indicadores de rentabilidad para el supuesto 2. Fuente. Elaboración propia con VALPROIN.

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	4.077.469,94	12	5,53	8,00	192.853,84	25	0,26
1,00	3.587.655,49	13	4,87	8,50	83.707,67	28	0,11
1,50	3.149.708,24	13	4,27	9,00	-16.329,91	--	-0,02
2,00	2.757.458,41	14	3,74	9,50	-108.156,51	--	-0,15
2,50	2.405.531,17	14	3,26	10,00	-192.570,11	--	-0,26
3,00	2.089.237,92	15	2,84	10,50	-270.281,07	--	-0,37
3,50	1.804.483,23	15	2,45	11,00	-341.922,62	--	-0,46
4,00	1.547.684,97	16	2,10	11,50	-408.059,98	--	-0,55
4,50	1.315.705,76	16	1,79	12,00	-469.198,37	--	-0,64
5,00	1.105.794,08	17	1,50	12,50	-525.790,00	--	-0,71
5,50	915.533,55	18	1,24	13,00	-578.240,14	--	-0,78
6,00	742.799,22	19	1,01	13,50	-626.912,52	--	-0,85
6,50	585.719,92	20	0,79	14,00	-672.134,02	--	-0,91
7,00	442.645,70	21	0,60	14,50	-714.198,78	--	-0,97
7,50	312.119,70	23	0,42	15,00	-753.371,86	--	-1,02

Para el supuesto 2, considerando la tasa de actualización del 7,00% y una TIR del 8,37%, el VAN asciende a 442.645,70 €, la relación beneficio/inversión se establece en 0,60 y un plazo de recuperación de 21 años.

En la Figura 6 se ilustra la función de relación VAN – tasa de actualización para este supuesto.

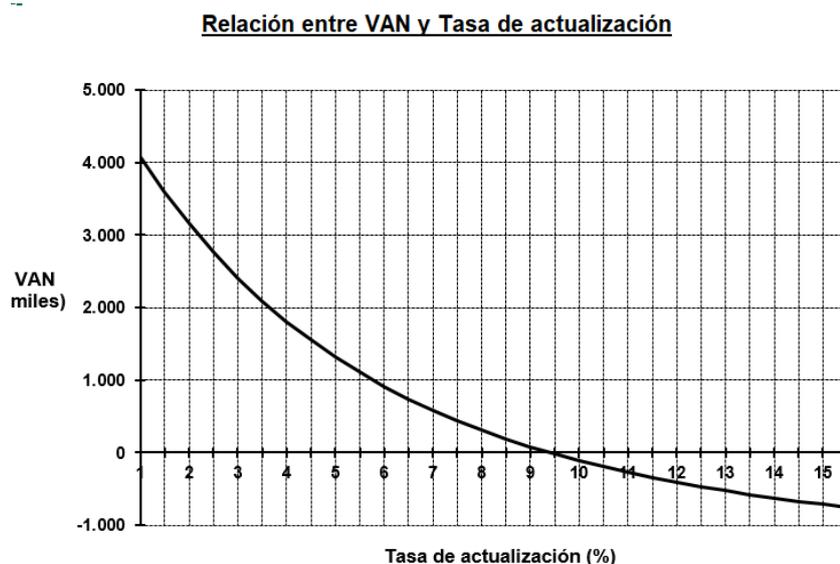


Figura 6. Relación VAN – tasa de actualización en el supuesto 1. Fuente. Elaboración propia con VALPROIN.

### 7.2.2. Análisis de sensibilidad

Los resultados del análisis de sensibilidad de la inversión para el supuesto 2, se muestra en la tabla 26 y la representación completa del árbol de sensibilidad en la figura 7.

Tabla 26. TIR y VAN de las combinaciones del análisis de sensibilidad para el supuesto 2. Fuente. Elaboración propia con VALPROIN.

Clave	TIR	Clave	VAN
D	9,03	D	469.723,05
B	8,93	H	445.159,18
H	8,90	B	440.132,21
F	8,80	F	415.568,34
C	3,86	C	-374.514,98
A	3,70	A	-387.388,24
G	3,69	G	-399.078,85
E	3,53	E	-411.952,10

**Análisis de sensibilidad**

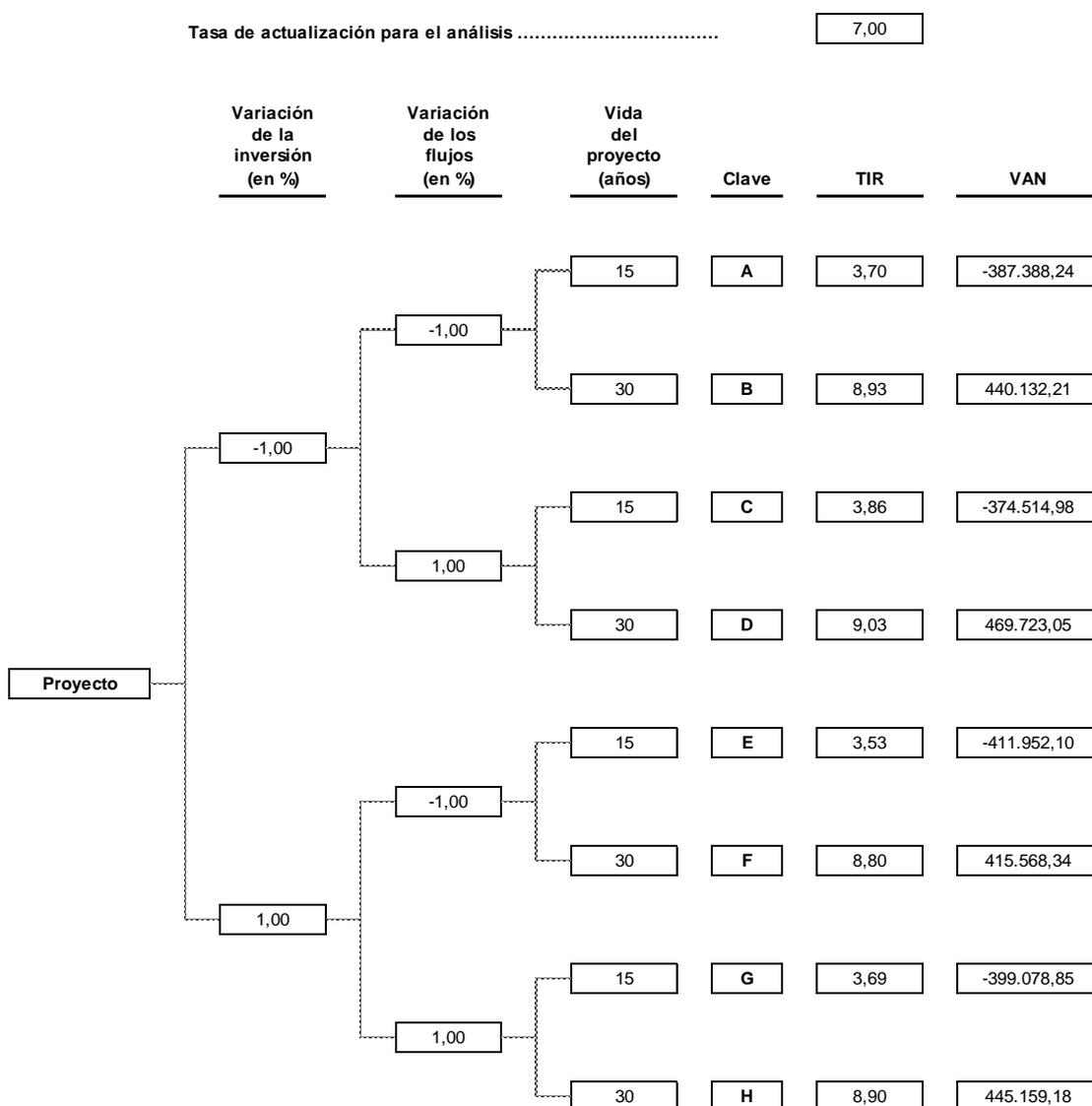


Figura 7. Árbol de sensibilidad para el supuesto 2. Fuente. Elaboración propia con VALPROIN.

En la figura 7, se puede observar que 4 de las 8 combinaciones resultan rentables, mientras que si hay una variación del -1% en el pago de la inversión y un -1% en los flujos de caja no es rentable.

## 8. Conclusiones

Finalmente, con los resultados obtenidos en los 2 supuestos, considerando una tasa de actualización del 7%, se elabora una tabla resumen (tabla 29) para poder extraer conclusiones de manera clara.

*Tabla 29. Resumen de los indicadores de rentabilidad. Fuente. Elaboración propia.*

Supuesto	Descripción	Indicador	Resultado
Supuesto 1	Financiación propia por parte del promotor.	TIR	7,4%
		VAN	251.348,75€
		Q	0,20
		Recuperación	25 años
Supuesto 2	Financiación bancaria del 40% del pago inicial considerando las ayudas de la PAC, un interés bancario del 2% y un plazo de devolución de 15 años.	TIR	8,37%
		VAN	442.645,70€
		Q	0,60
		Recuperación	21 años

Los dos supuestos analizados resultan ser rentables, pero el supuesto que indica una mayor viabilidad financiera será aquel que tenga un VAN más alto, la TIR más alta, la Q más alta y el plazo de recuperación más corto.

En base a este criterio, se puede afirmar que el supuesto 2 es el más rentable, es decir, que conlleva menos riesgos la solicitud de un préstamo que supla el 40% de la inversión inicial, en lugar de que el promotor desembolse con medios propios, el 100% del pago de la inversión inicial. Además, la inversión se recupera 4 años antes en el supuesto 2, frente al supuesto 1.

En conclusión, es crucial informar al promotor que la TIR, en todos los escenarios analizados, no supera el 10%, lo que sugiere que la rentabilidad del proyecto es moderada. Además, el plazo de recuperación, que en el mejor de los casos es superior a 21 años, junto con la significativa inversión requerida y la posibilidad de no ser rentable el proyecto en alguna de las situaciones estudiadas, puede llevar al promotor a reconsiderar

la ejecución del proyecto debido al riesgo inherente y la posible falta de atractivo financiero.

En Cantalejo (Segovia), noviembre de 2024

A handwritten signature in black ink that reads "Pedro Moreno". The signature is written in a cursive style and is underlined with a long, sweeping horizontal stroke.

Fdo: Pedro Moreno Miguelañez

Alumno de la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias (Palencia)

# DOCUMENTO II: PLANOS

## ÍNDICE DE LOS PLANOS

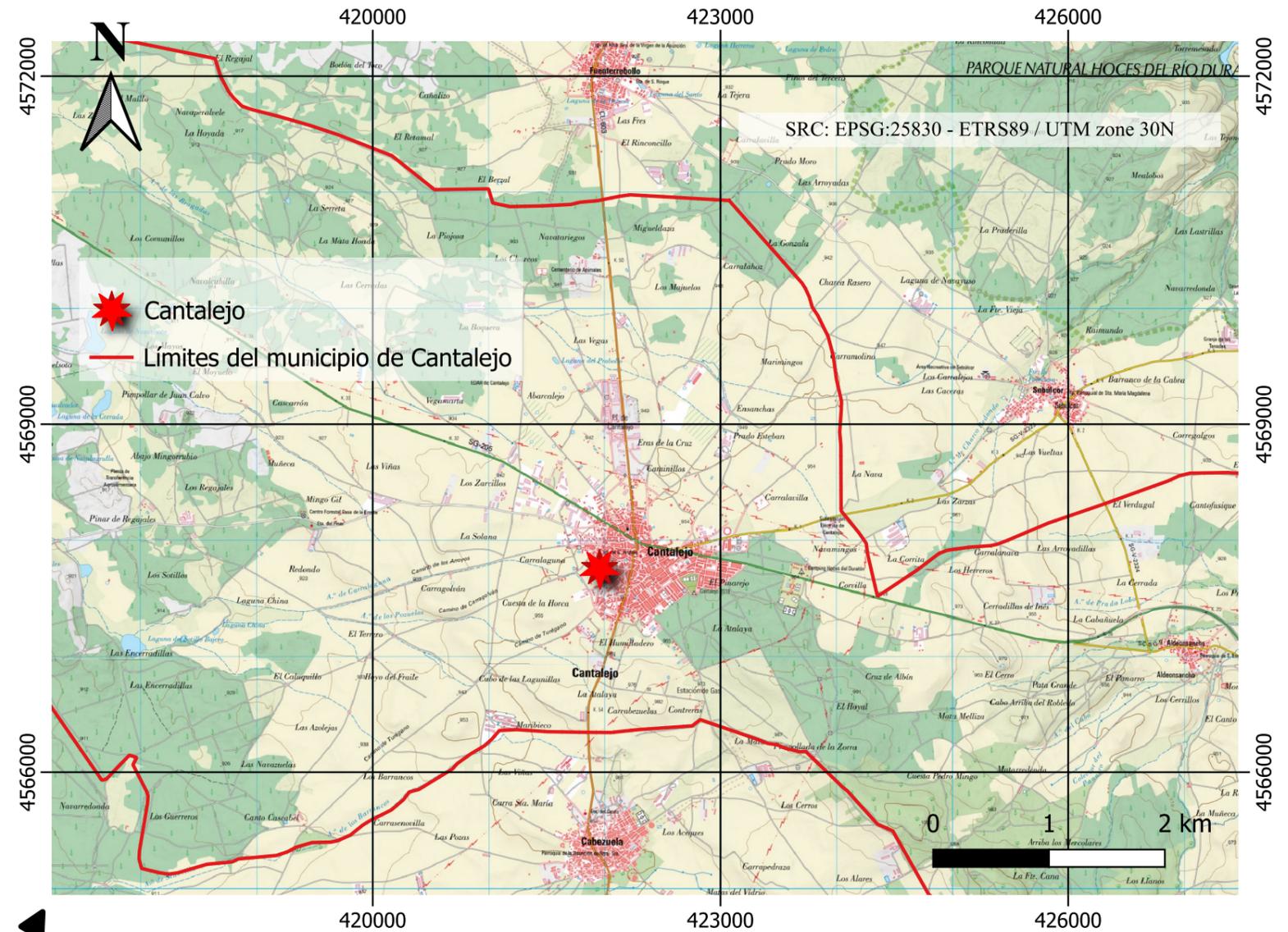
- **Plano 1. Situación.**
- **Plano 2. Emplazamiento y acceso**
- **Plano 3. Distribución general y replanteo**
- **Plano 4. Cimentación. Nave principal**
- **Plano 5. Cimentación. Detalles**
- **Plano 6. Estructura**
- **Plano 7. Cubierta**
- **Plano 8. Alzados nave principal**
- **Plano 9. Alzados invernadero**
- **Plano 10. Distribución interior de la nave principal**
- **Plano 11. Distribución de la planta en las superficies de cultivo**
- **Plano 12. Fontanería**
- **Plano 13. Riego**
- **Plano 14. Saneamiento**
- **Plano 15. Instalación eléctrica**
- **Plano 16. Esquema unifilar**



Situación de Cantalejo en España (Sin Escala)



Situación de Cantalejo en la provincia de Segovia (Sin Escala)



Situación del municipio de Cantalejo (E: 1/50.000)

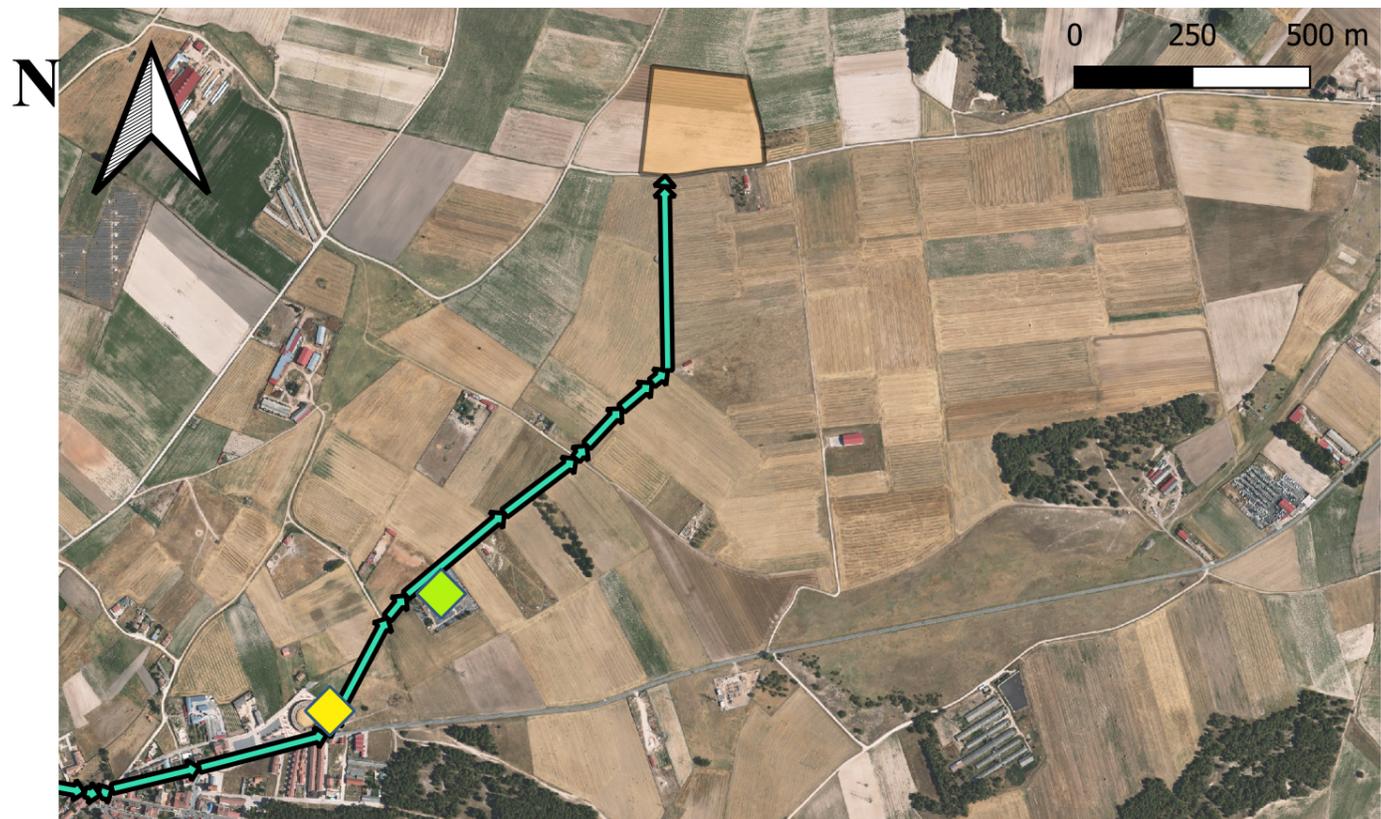
 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> 		
Proyecto de ejecución de un vivero para la producción de planta forestal destinada a la repoblación, en el término municipal de Cantalejo (Segovia)		
TÍTULO DEL PROYECTO		
PROMOTOR	Francisco Moreno Gómez	Varias
TÍTULO DEL PLANO		Nº PLANO
Situación		1
TÍTULO DEL PLANO		ALUMNO/A: Pedro Moreno Miguelañez
Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural		FECHA: 4/11/2024
TITULACIÓN		FIRMA



Recorrido desde la Plaza de España de Cantalejo hasta la plaza de toros. (E: 1/5.000).



Parcela del proyecto (E: 1/3.500)



Recorrido desde la plaza de toros hasta la parcela del proyecto (E: 1/15.000).

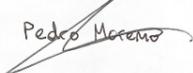
### LEYENDA

-  Plaza de toros
-  Plaza de España
-  Cementerio
-  acceso
-  Parcela proyecto

### Caractísticas de la parcela:

Polígono	Parcela	Sup (ha)	Perim (m)	Altitu (m)	Pdte (%)
6	34	5,01	801,04	949	0,8

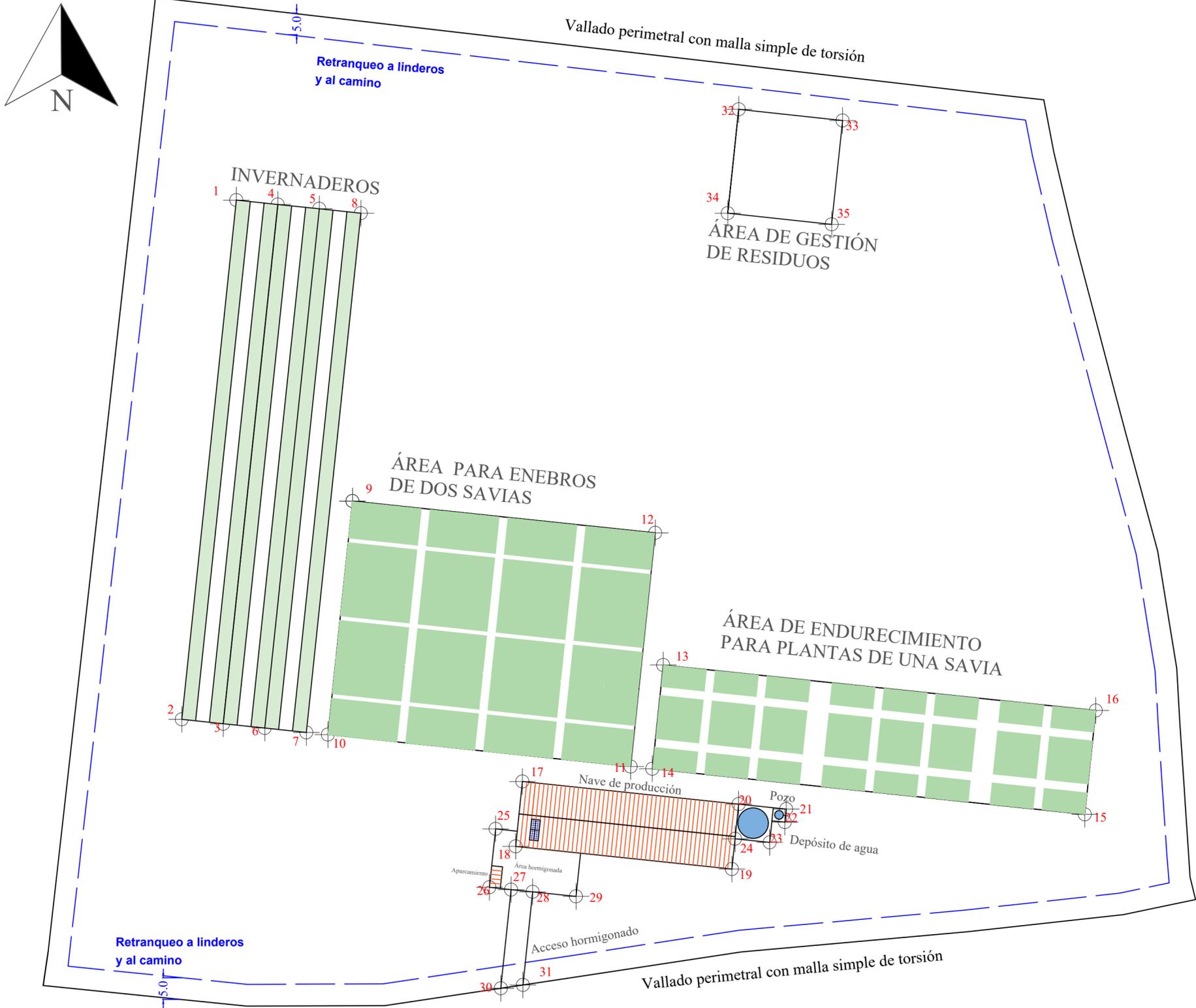
Referencia catastral: 40044A006000340000DH

 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> 		
Proyecto de ejecución de un vivero para la producción de planta forestal destinada a la repoblación, en el término municipal de Cantalejo (Segovia)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
PROMOTOR <b>Francisco Moreno Gómez</b>	ESCALA <b>Varias</b>	N° PLANO <b>2</b>
<b>Emplazamiento y acceso</b>		
TÍTULO DEL PLANO _____		
Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural TITULACIÓN _____		
ALUMNO/A: <b>Pedro Moreno Miguelañez</b> 		FIRMA _____
FECHA: <b>4/11/2024</b>		

# COORDENADAS DE LOS VÉRTICES DE LAS CONSTRUCCIONES

SRC: EPSG:25830-ETRS89 / UTM zona 30N

id	XUTM	YUTM
1	423810,44	4569412,7
2	423797,89	4569293,35
3	423807,44	4569292,35
4	423819,98	4569411,69
5	423829,53	4569410,69
6	423816,99	4569291,35
7	423826,53	4569290,34
8	423839,08	4569409,69
9	423838,2	4569353,47
10	423831,51	4569289,82
11	423901,12	4569282,5
12	423907,81	4569346,15
13	423908,6	4569305,85
14	423906,1	4569281,98
15	424005,55	4569271,53
16	424008,06	4569295,4
17	423797,26	4569287,39
18	424004,92	4569265,56
19	423876,23	4569279,09
20	423874,66	4569264,17
21	423924,39	4569258,94
22	423925,96	4569273,86
23	423933,91	4569273,02
24	423933,08	4569265,07
25	423925,12	4569265,9
26	423936,9	4569272,71
27	423936,58	4569269,73
28	423933,6	4569270,04
29	423875,03	4569267,65
30	423870,06	4569268,17
31	423868,64	4569254,75
32	423873,62	4569254,22
33	423878,59	4569253,7
34	423888,53	4569252,66
35	423889,58	4569262,6

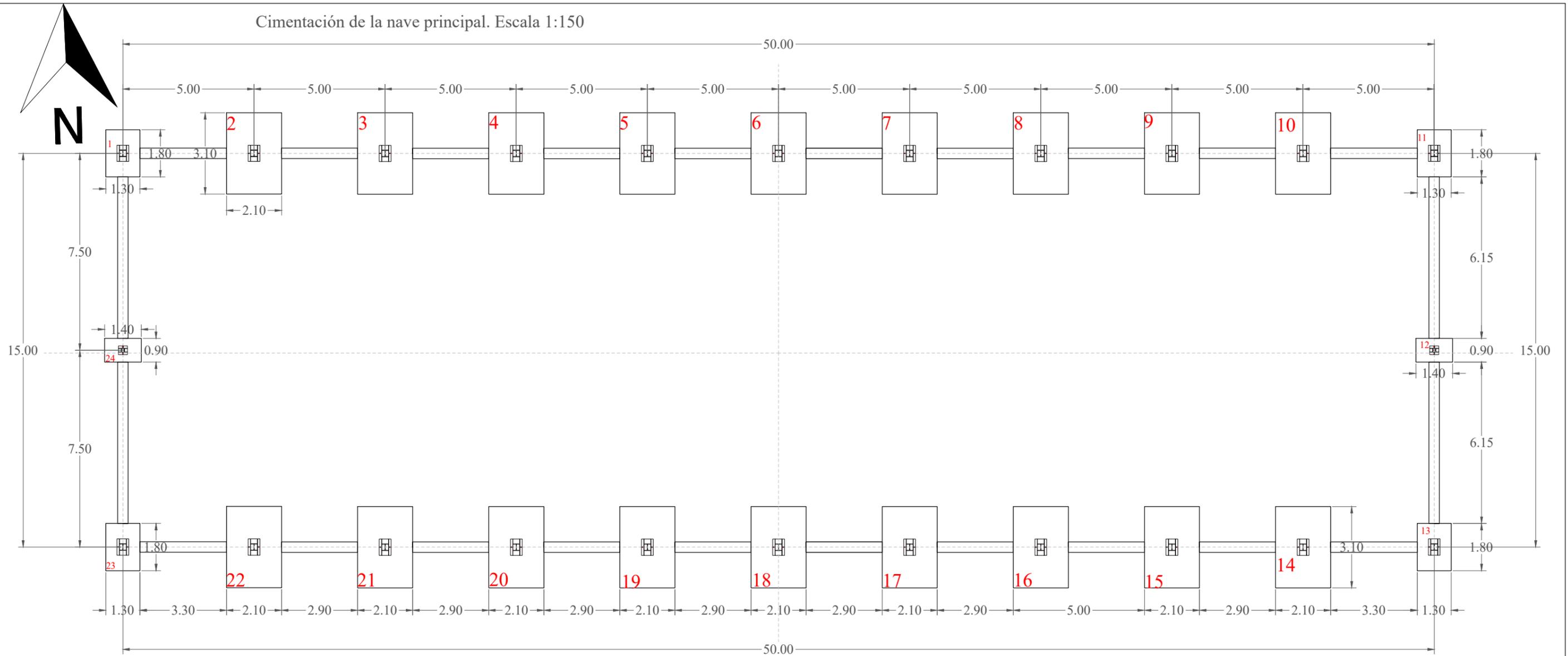



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

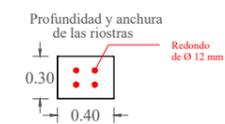

Proyecto de ejecución de un vivero para la producción de planta forestal destinada a la repoblación, en el término municipal de Cantalejo (Segovia)  
 TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	Francisco Moreno Gómez	ESCALA	1:750	Nº PLANO	3
TÍTULO DEL PLANO	Distribución general y replanteo				
TITULACIÓN	Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural				
ALUMNO/A:	Pedro Moreno Miguelañez				
FECHA:	11/11/2024				
FIRMA					

Cimentación de la nave principal. Escala 1:150



Detalle de riostras  
Escala 1:50



CUADRO DE MATERIALES SEGÚN EL CÓDIGO ESTRUCTURAL (CE)					
<b>HORMIGÓN</b>					
Elemento estructural	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coef. Parcial seguridad	Resistencia cálculo	Recubr. Min
Cimentación	HM-25/F/20/X0	Estadístico	$\gamma_c = 1,5$	16,7 N/mm <sup>2</sup>	50 mm
<b>ACERO</b>					
Elemento estructural	Tipo de acero	Nivel de control	Coef. Parcial seguridad	Resistencia cálculo	Debe cumplir la norma
Cimentación y estructura	B 500 s	Normal	$\gamma_c = 1,5$	434 N/mm <sup>2</sup>	AENOR
<b>EJECUCIÓN</b>					
Tipo de acción	Nivel de control	Coef. Parcial seguridad: Estados límites			
		Situación persistente		Situación accidental	
		Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	Normal	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Permanente no controlada	Normal	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,50$	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Variable	Normal	$\gamma_G = 0,00$	$\gamma_G = 1,50$	$\gamma_G = 0,00$	$\gamma_G = 1,00$
Accidental	Normal	-	-	$\gamma_A = 1,10$	$\gamma_A = 1,11$

ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN				
Tipo de zapata	Nº de zapata	Largo (m)	Ancho (m)	Profundo (m)
Hastial exterior	1,11,13,26	1,8	1,3	0,4
Hastial interior	12 y 24	1,4	0,9	0,5
Tipo	2-10 y 14-22	3,1	2,1	0,6

ELEMENTOS DE ANCLAJE						
Tipo de zapata	Nº de zapata	Placa base (mm)	Nº pernos	Ø perno (mm)	Longitud perno (mm)	Cartelas (mm)
Hastial exterior	1,11,13,26	310x340x17	2	20	215	150x440x10
Hastial interior	12 y 24	310x320x15	2	20	66	100x320x8
Tipo	2-10 y 14-22	430x540x25	2	20	201	200x540x12

RELACION DE ZAPATAS CON EL REPLANTEO	
Número de zapata	Punto de replanteo
1	17
11	20
13	19
23	18



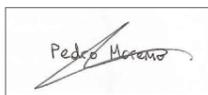
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

Proyecto de ejecución de un vivero para la producción de planta forestal destinada a la repoblación, en el término municipal de Cantalejo (Segovia)

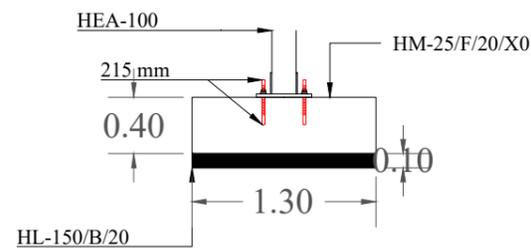
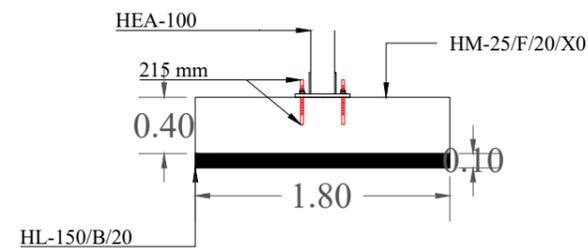
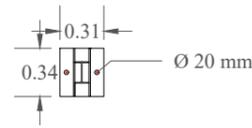
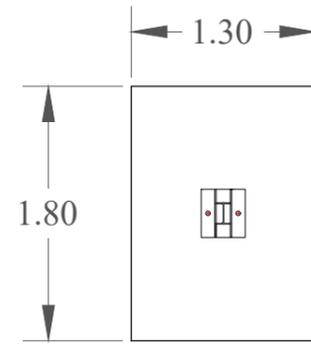
TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_



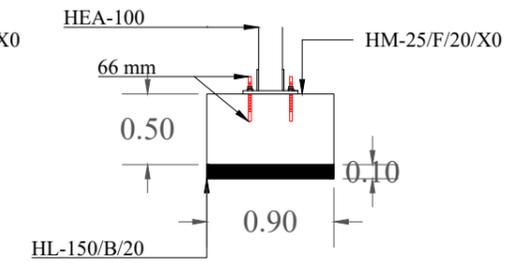
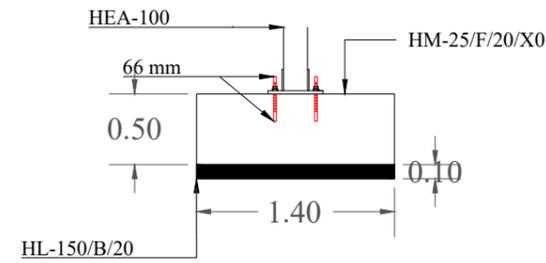
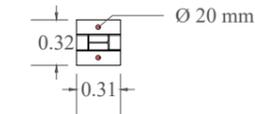
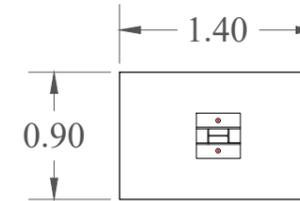
Francisco Moreno Gómez	Varias	4
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

Cimentación. Nave principal	ALUMNO/A: Pedro Moreno Miguelañez
TÍTULO DEL PLANO _____	 FECHA: 11/11/2024
Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	FIRMA _____
TITULACIÓN _____	

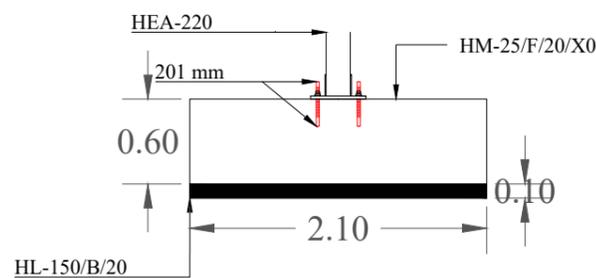
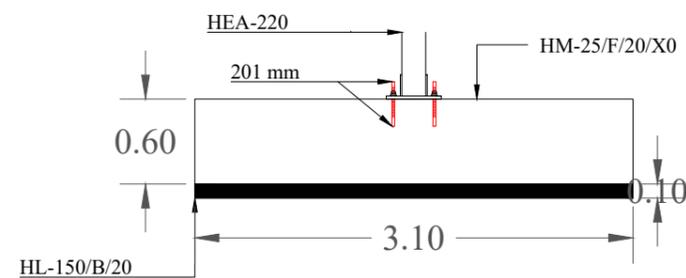
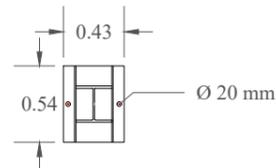
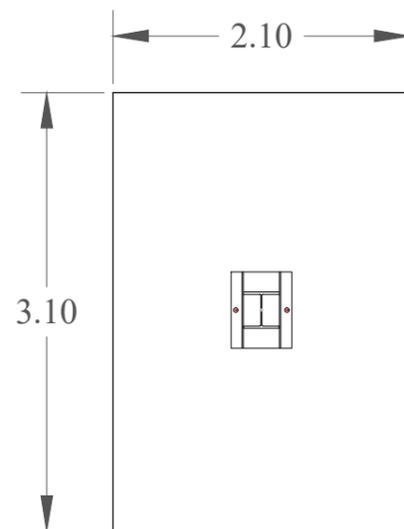
### ZAPATAS EXTERIORES DEL PÓRTICO HASTIAL



### ZAPATAS INTERIORES DEL PÓRTICO HASTIAL



### ZAPATAS DEL PÓRTICO TIPO



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



Proyecto de ejecución de un vivero para la producción de planta forestal destinada a la repoblación, en el término municipal de Cantalejo (Segovia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Francisco Moreno Gómez

PROMOTOR

1:50

ESCALA

5

Nº PLANO

Cimentación. Detalles

TÍTULO DEL PLANO

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

TITULACIÓN

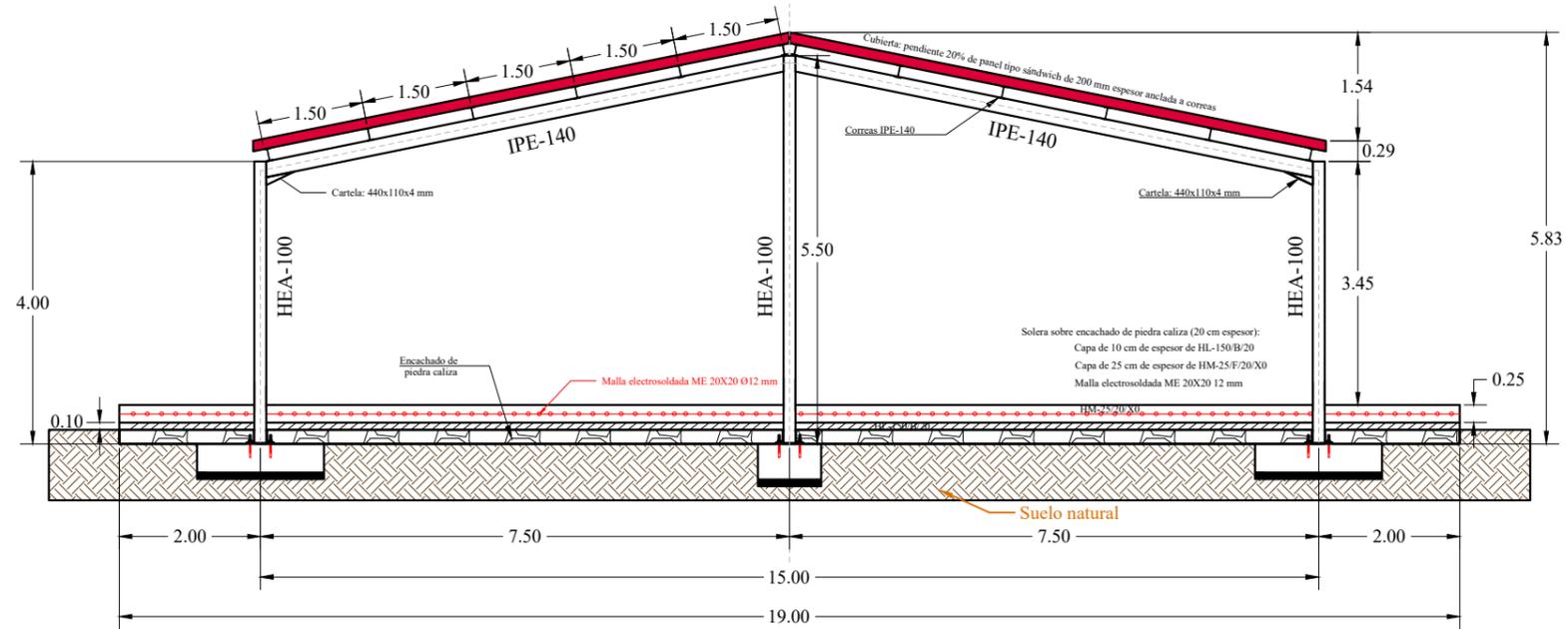
ALUMNO/A: Pedro Moreno Miguelañez

*Pedro Moreno*

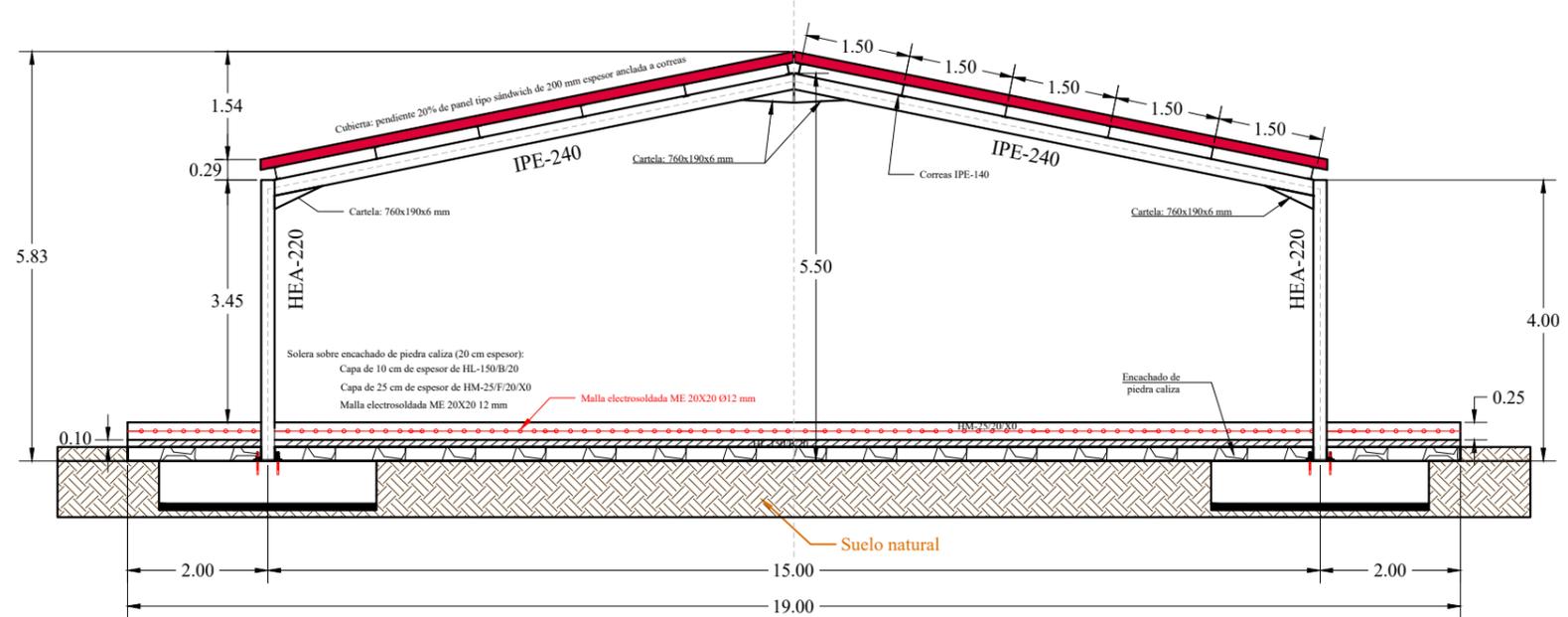
FECHA: 11/11/2024

FIRMA

# Pórtico hastial



# Pórtico tipo



ACERO					
Elemento	Tipo de acero	Límite elástico	Tensión de rotura	Nivel de control	Coef. Parcial de seguridad
Perfil laminado	S 275 JR	275 N/mm <sup>2</sup>	430 N/mm <sup>2</sup>	Documental	γ <sub>s</sub> = 1,15



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

Proyecto de ejecución de un vivero para la producción de planta forestal destinada a la repoblación, en el término municipal de Cantalejo (Segovia)

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_



PROMOTOR **Francisco Moreno Gómez**

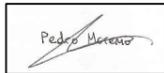
ESCALA **1:100**

Nº PLANO **6**

TÍTULO DEL PLANO **Estructura de la nave de producción**

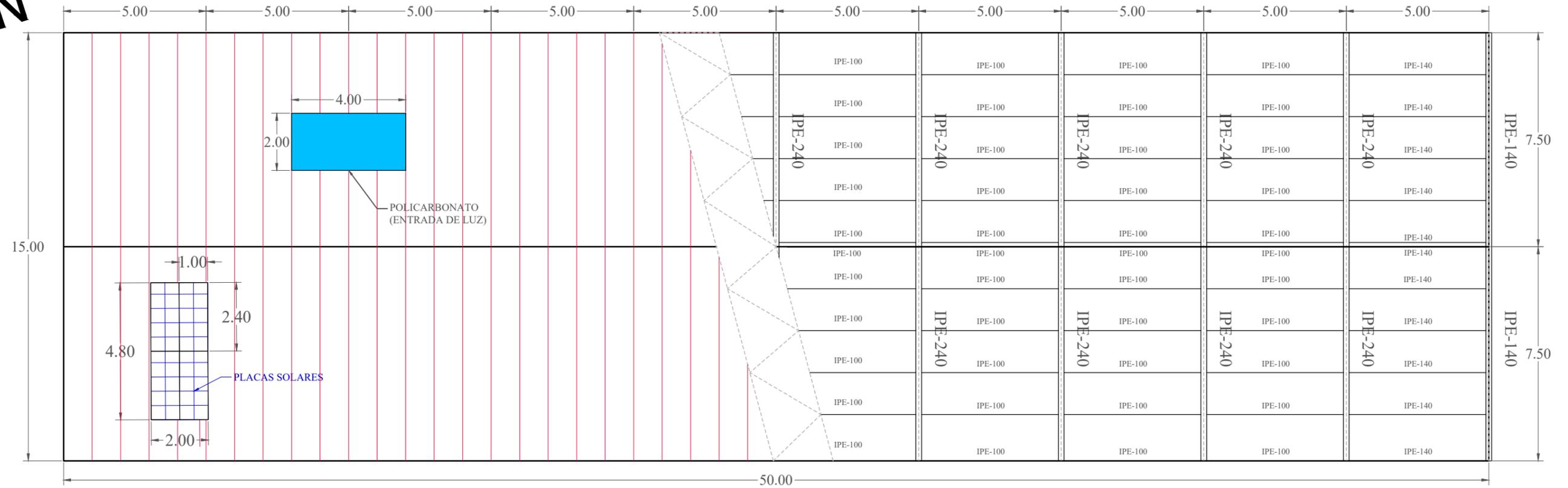
TITULACIÓN **Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural**

ALUMNO/A: **Pedro Moreno Miguelañez**



FECHA: **11/11/2024**

FIRMA \_\_\_\_\_



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



Proyecto de ejecución de un vivero para la producción de planta forestal destinada a la repoblación, en el término municipal de Cantalejo (Segovia)

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

Francisco Moreno Gómez

PROMOTOR \_\_\_\_\_

1:150

ESCALA \_\_\_\_\_

7

Nº PLANO \_\_\_\_\_

Cubierta de la nave principal

TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

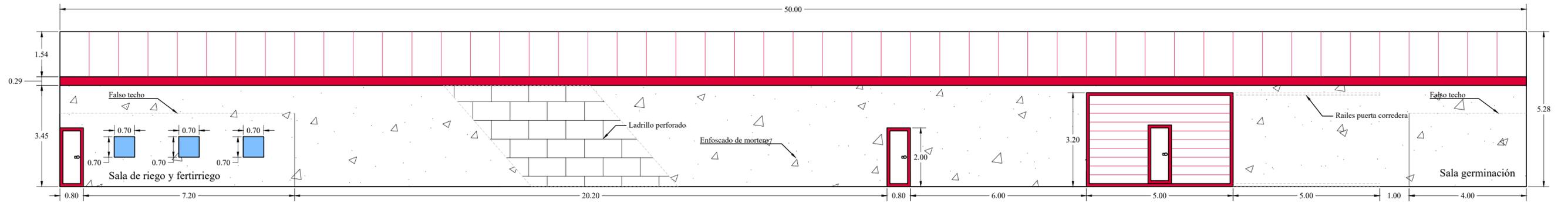
TITULACIÓN \_\_\_\_\_

ALUMNO/A: Pedro Moreno Miguelañez

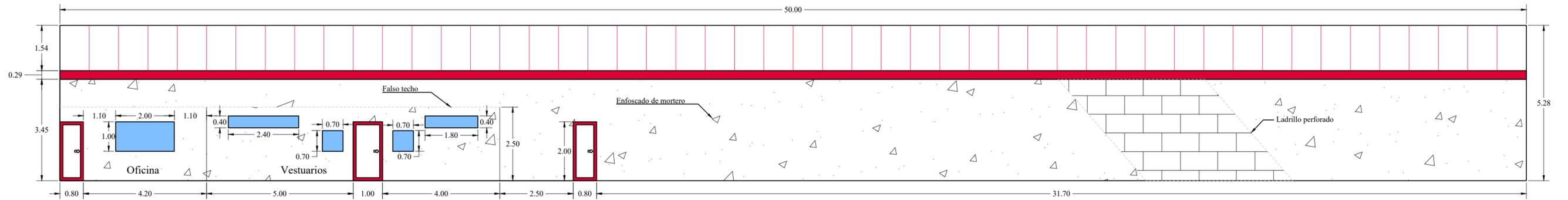
FECHA: 11/11/2024

FIRMA \_\_\_\_\_

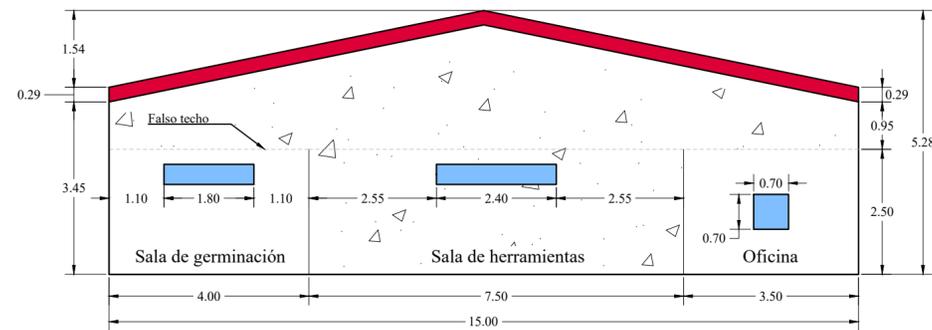
### ALZADO NORTE



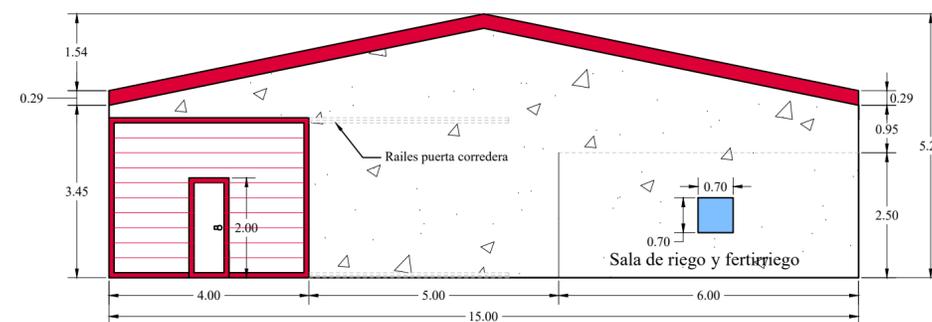
### ALZADO SUR



### ALZADO OESTE

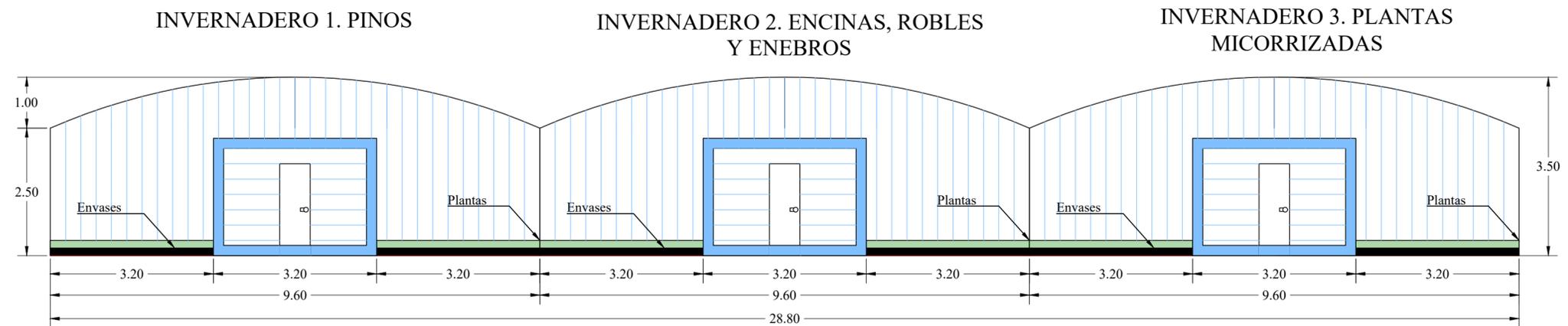


### ALZADO ESTE

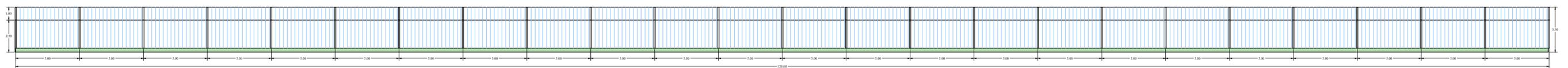


 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>				
Proyecto de ejecución de un vivero para la producción de planta forestal destinada a la repoblación, en el término municipal de Cantalejo (Segovia)				
TÍTULO DEL PROYECTO				
PROMOTOR <b>Francisco Moreno Gómez</b>		ESCALA <b>1:100</b>	Nº PLANO <b>8</b>	
TÍTULO DEL PLANO <b>Alzados de la nave principal</b>			ALUMNO/A: <b>Pedro Moreno Miguelañez</b>	
TITULACIÓN <b>Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural</b>			FECHA: <b>11/11/2024</b>	
			FIRMA 	

ALZADO NORTE Y SUR. Escala 1:75

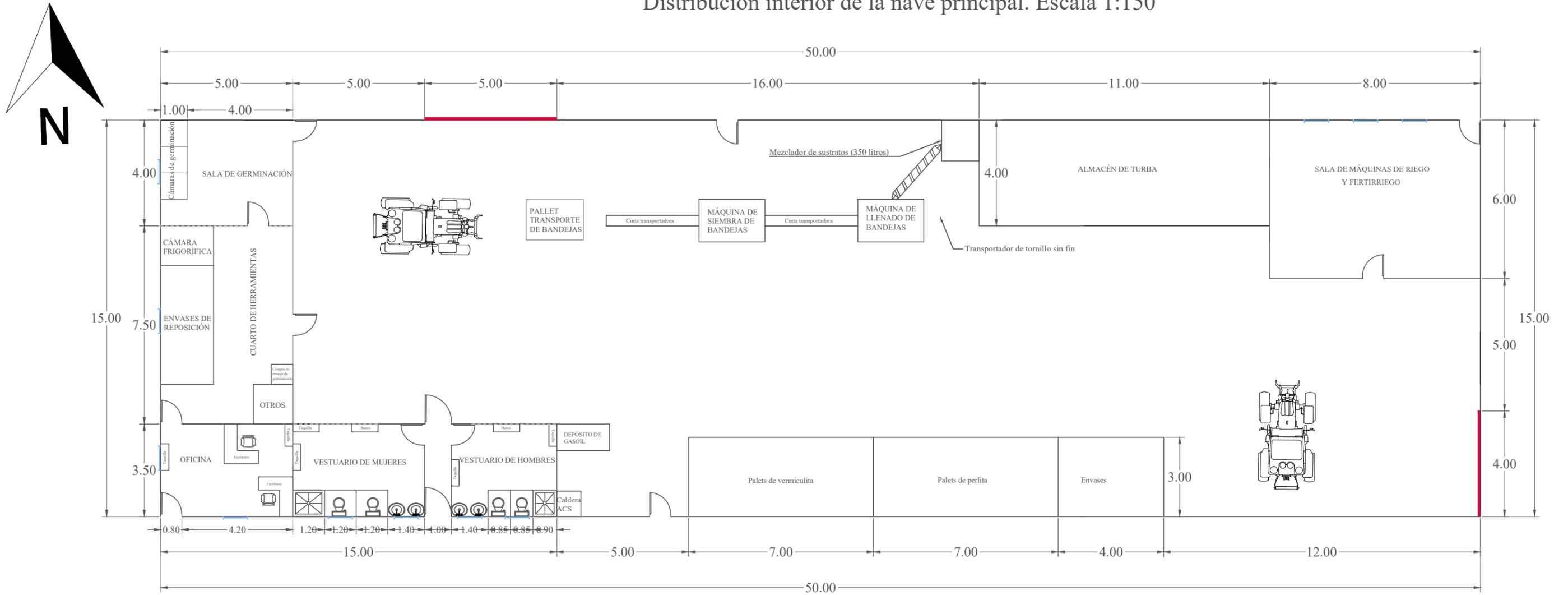


ALZADO ESTE Y OESTE. Escala 1:225



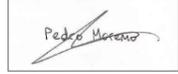
 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>				
Proyecto de ejecución de un vivero para la producción de planta forestal destinada a la repoblación, en el término municipal de Cantalejo (Segovia)				
TÍTULO DEL PROYECTO				
PROMOTOR		ESCALA	Nº PLANO	
Francisco Moreno Gómez		Varias	9	
TÍTULO DEL PLANO			ALUMNO/A:	
Alzados de los invernaderos			Pedro Moreno Miguelañez	
Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural			FECHA: 11/11/2024	
TITULACIÓN			FIRMA	

## Distribución interior de la nave principal. Escala 1:150



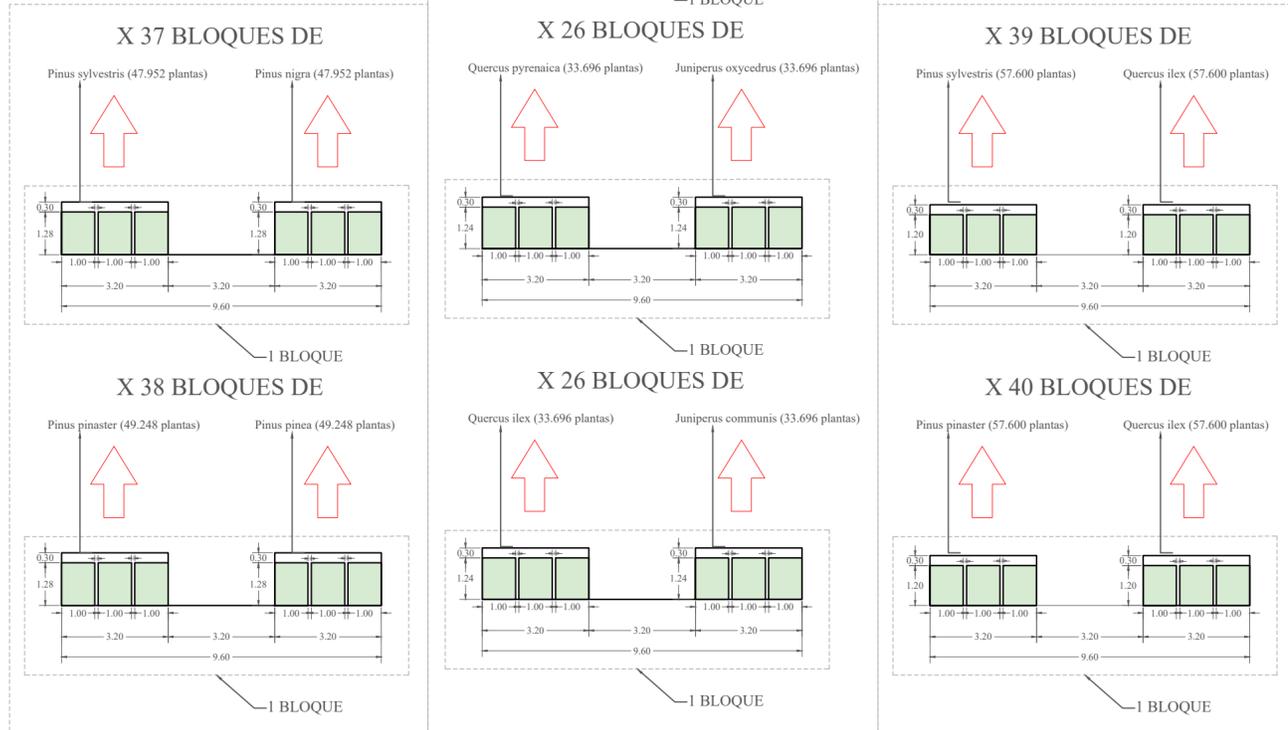
## Distribución interior de la sala de máquinas de riego y fertirriego. Escala 1:100



 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> 		
Proyecto de ejecución de un vivero para la producción de planta forestal destinada a la repoblación, en el término municipal de Cantalejo (Segovia)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
PROMOTOR <b>Francisco Moreno Gómez</b>	ESCALA <b>Varias</b>	N° PLANO <b>10</b>
TÍTULO DEL PLANO <b>Distribución interior de la nave principal</b>		ALUMNO/A: <b>Pedro Moreno Miguelañez</b>
TITULACIÓN <b>Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural</b>		FECHA: <b>11/11/2024</b>
FIRMA _____		FIRMA 

# INVERNADEROS

Escala 1:150

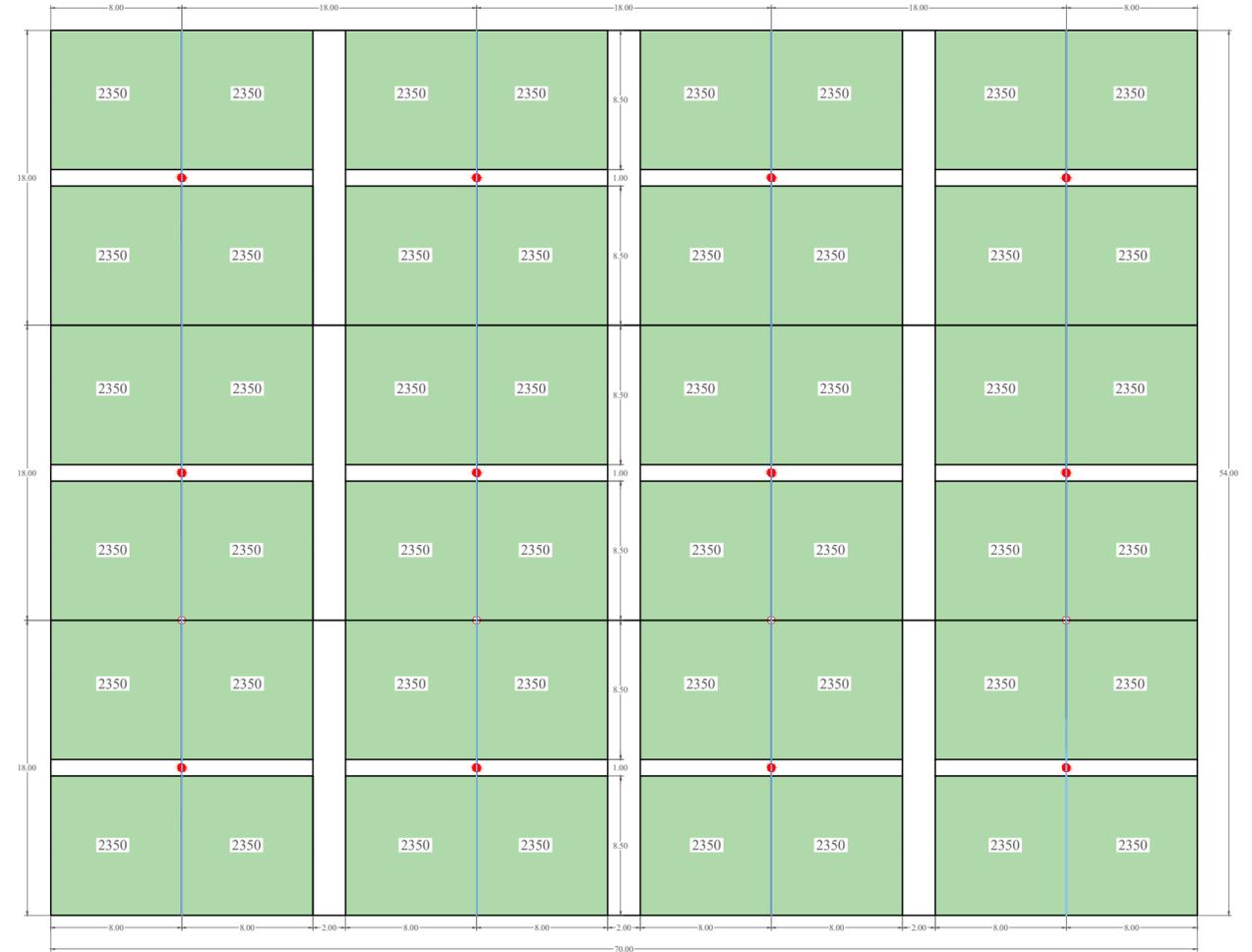


INVERNADERO 1. PINOS

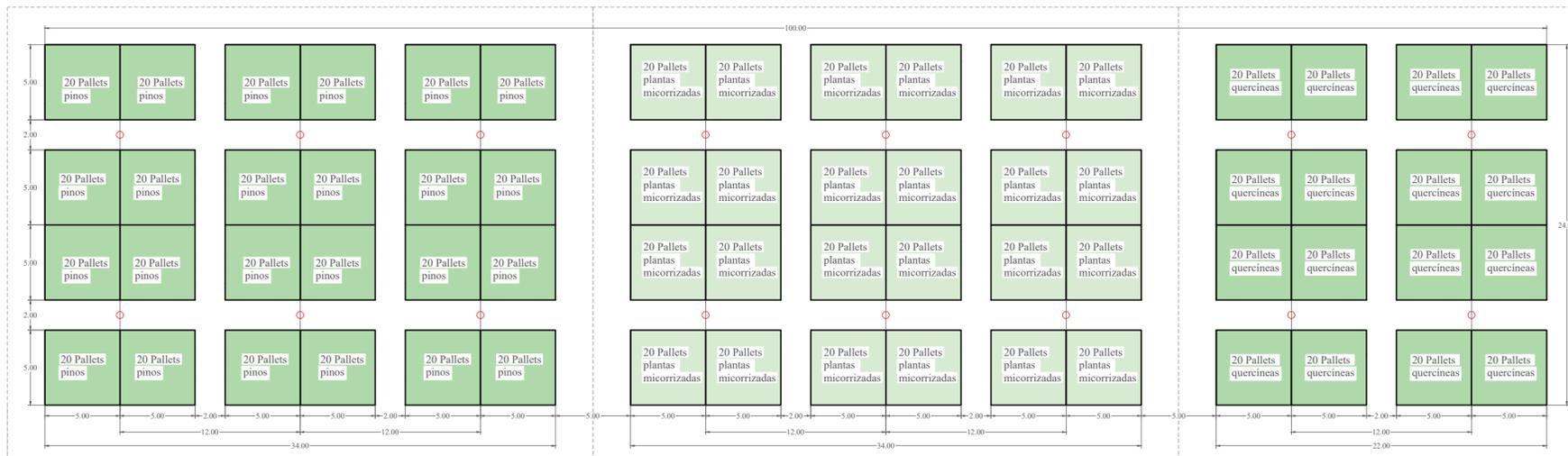
INVERNADERO 2. ENCINAS  
ROBLES Y ENEBROS

INVERNADERO 3. PLANTAS  
MICORRIZADAS

# ENEBROS DE DOS SAVIAS. Escala 1:300



# ÁREA DE ENDURECIMIENTO DE PLANTAS DE UNA SAVIA. Escala 1:300





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

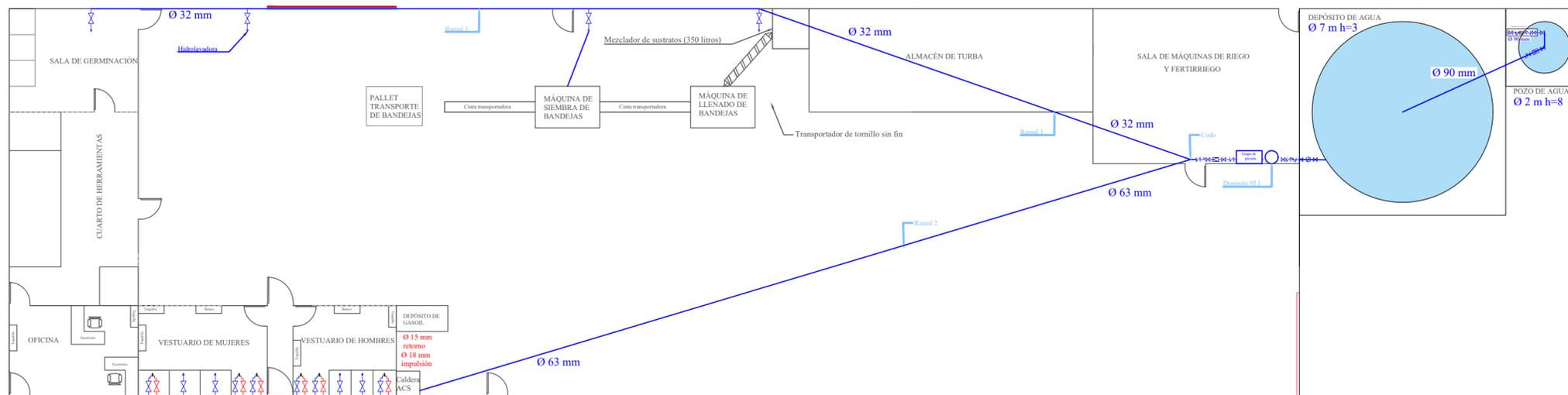


Proyecto de ejecución de un vivero para la producción de planta forestal destinada a la repoblación, en el término municipal de Cantalejo (Segovia)  
 TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR <b>Francisco Moreno Gómez</b>	ESCALA <b>Varias</b>	Nº PLANO <b>11</b>
--	----------------------	--------------------

TÍTULO DEL PLANO <b>Distribución de las plantas en las superficies de cultivo</b>	ALUMNO/A: <b>Pedro Moreno Miguelañez</b>
TITULACIÓN <b>Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural</b>	FECHA: <b>11/11/2024</b>

  
 FIRMA



LEYENDA DE FONTANERÍA	
Símbolo	Descripción
	Red de agua fría
	Red de A.C.S
	Llave de paso
	Grifo de agua fría
	Grifo mezclador
	Válvula limitadora presión
	Contador
	Filtro
	Grifo de comprobación
	Válvula antirretorno
	Depósito de presión


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


Proyecto de ejecución de un vivero para la producción de planta forestal destinada a la repoblación, en el término municipal de Cantalejo (Segovia)

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

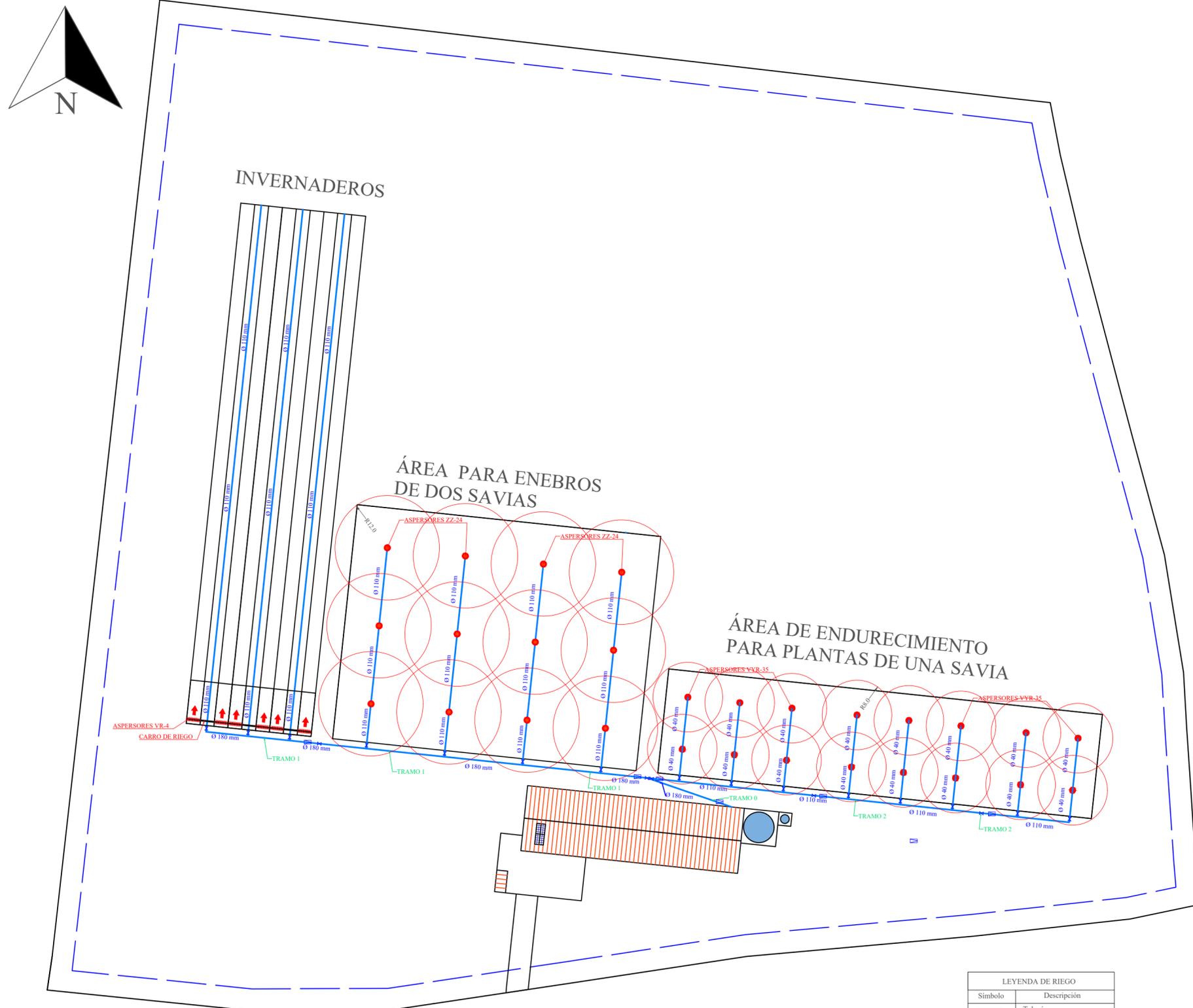
PROMOTOR Francisco Moreno Gómez ESCALA 1:150 Nº PLANO 12

TÍTULO DEL PLANO Fontanería ALUMNO/A: Pedro Moreno Miguelañez



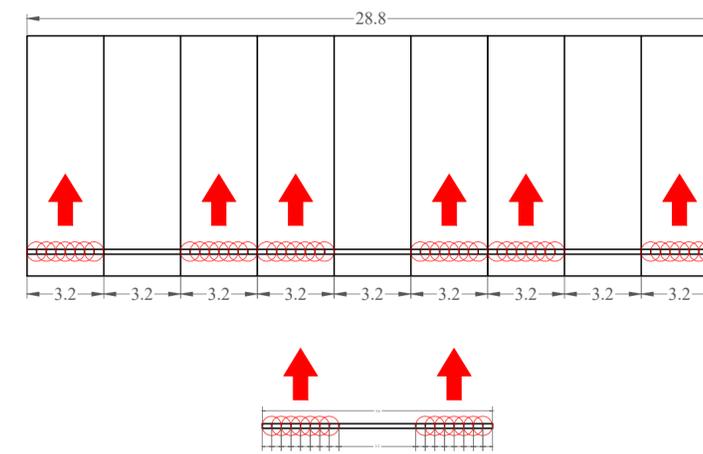
TITULACIÓN Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural FECHA: 15/11/2024 FIRMA \_\_\_\_\_

INSTALACIÓN GENERAL DE RIEGO. Escala 1:750

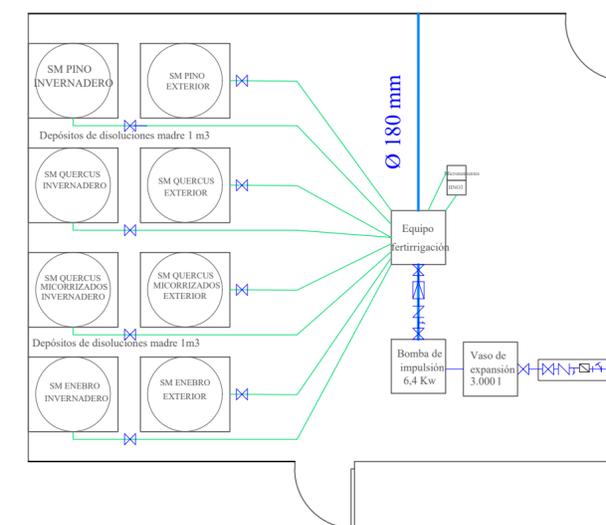


LEYENDA DE RIEGO	
Simbolo	Descripción
	Tubería
	Tubería de fertirrigación
	Válvula limitadora de presión
	Llave de paso
	Válvula limitadora presión
	Contador
	Filtro
	Grifo de comprobación
	Válvula antirretorno

DETALLES DEL CARRO DE RIEGO. Escala 1:100



DETALLES DE LA SALA DE MÁQUINAS DE RIEGO Y FERTIRRIEGO. Escala 1:75



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

Proyecto de ejecución de un vivero para la producción de planta forestal destinada a la repoblación, en el término municipal de Cantalejo (Segovia)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR: Francisco Moreno Gómez

ESCALA: Varias

Nº PLANO: 13

TÍTULO DEL PLANO: Instalación de riego

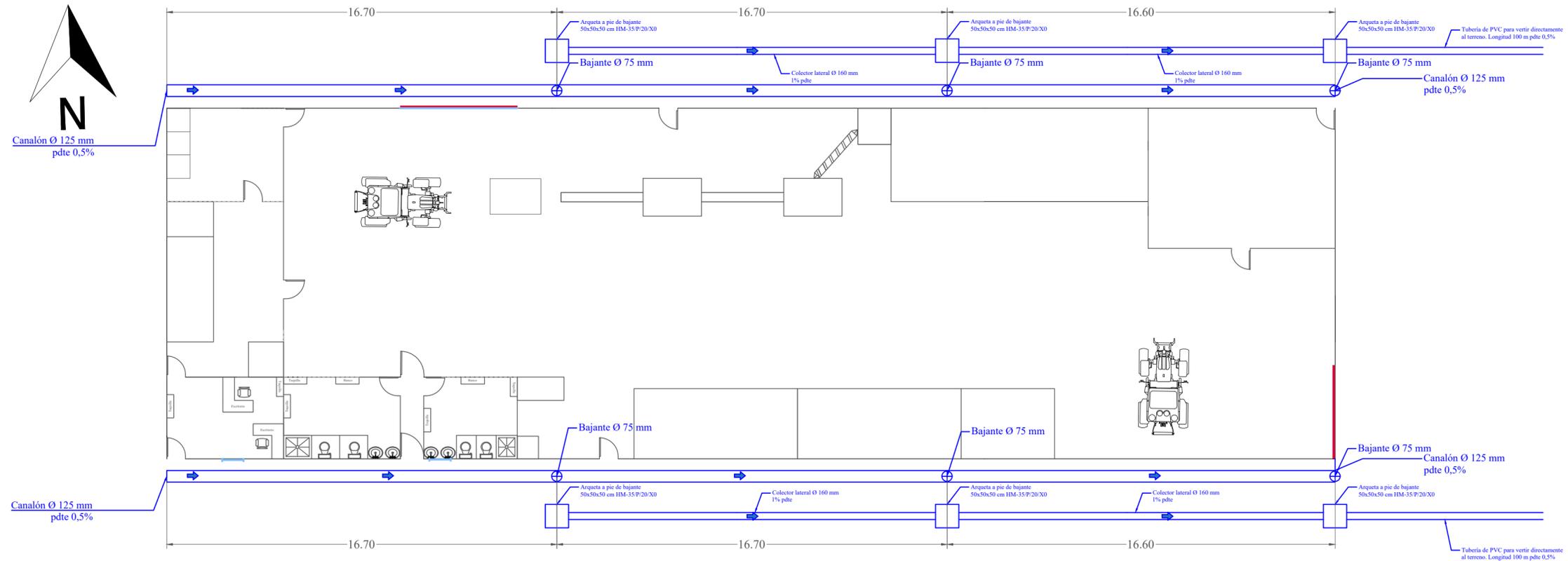
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

ALUMNO/A: Pedro Moreno Miguelañez

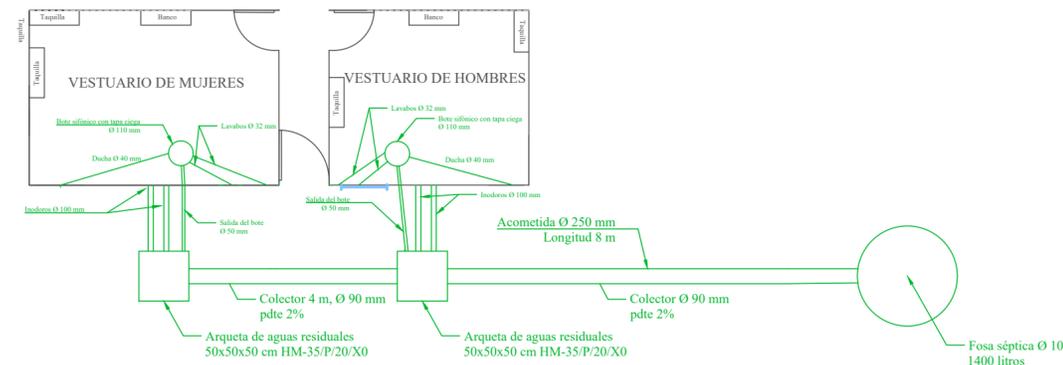
FECHA: 11/11/2024

FIRMA:

### SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES. Escala 1:150



### SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES. Escala 1:100



Leyenda	
Símbolo	Descripción
	Saneamiento de aguas pluviales
	Saneamiento de aguas residuales

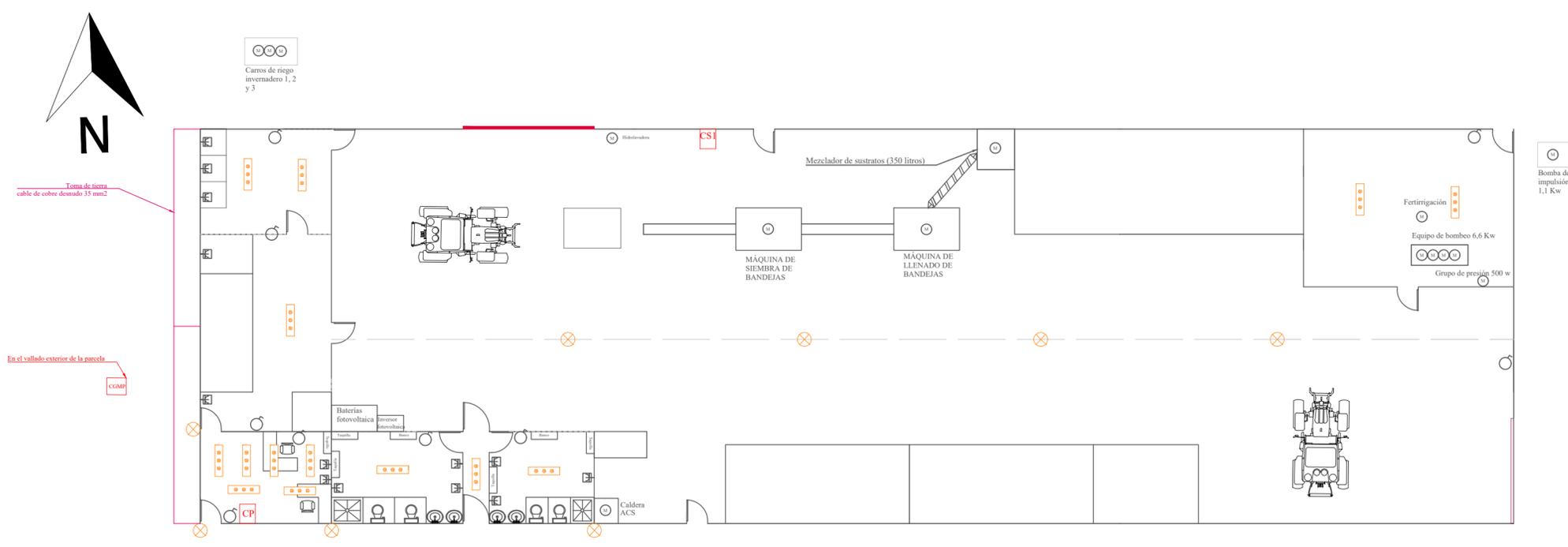


**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

Proyecto de ejecución de un vivero para la producción de planta forestal destinada a la repoblación, en el término municipal de Cantalejo (Segovia)



TÍTULO DEL PROYECTO		
Francisco Moreno Gómez	Varias	14
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Saneamiento		ALUMNO/A: Pedro Moreno Miguelañez
TÍTULO DEL PLANO		
Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural		FECHA: 15/11/2024
TITULACIÓN		FIRMA



LEYENDA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	
Símbolo	Descripción
⊗	Campana LED 100W
⊞ ⊞ ⊞	Luminaria lineal 3x 26W
Ⓜ	Motor
⊕	Interruptor simple
⏚	Toma de corriente trifásica
□	Cuadro eléctrico
-----	Tramos de iluminación
—	Cable de cobre desnudo



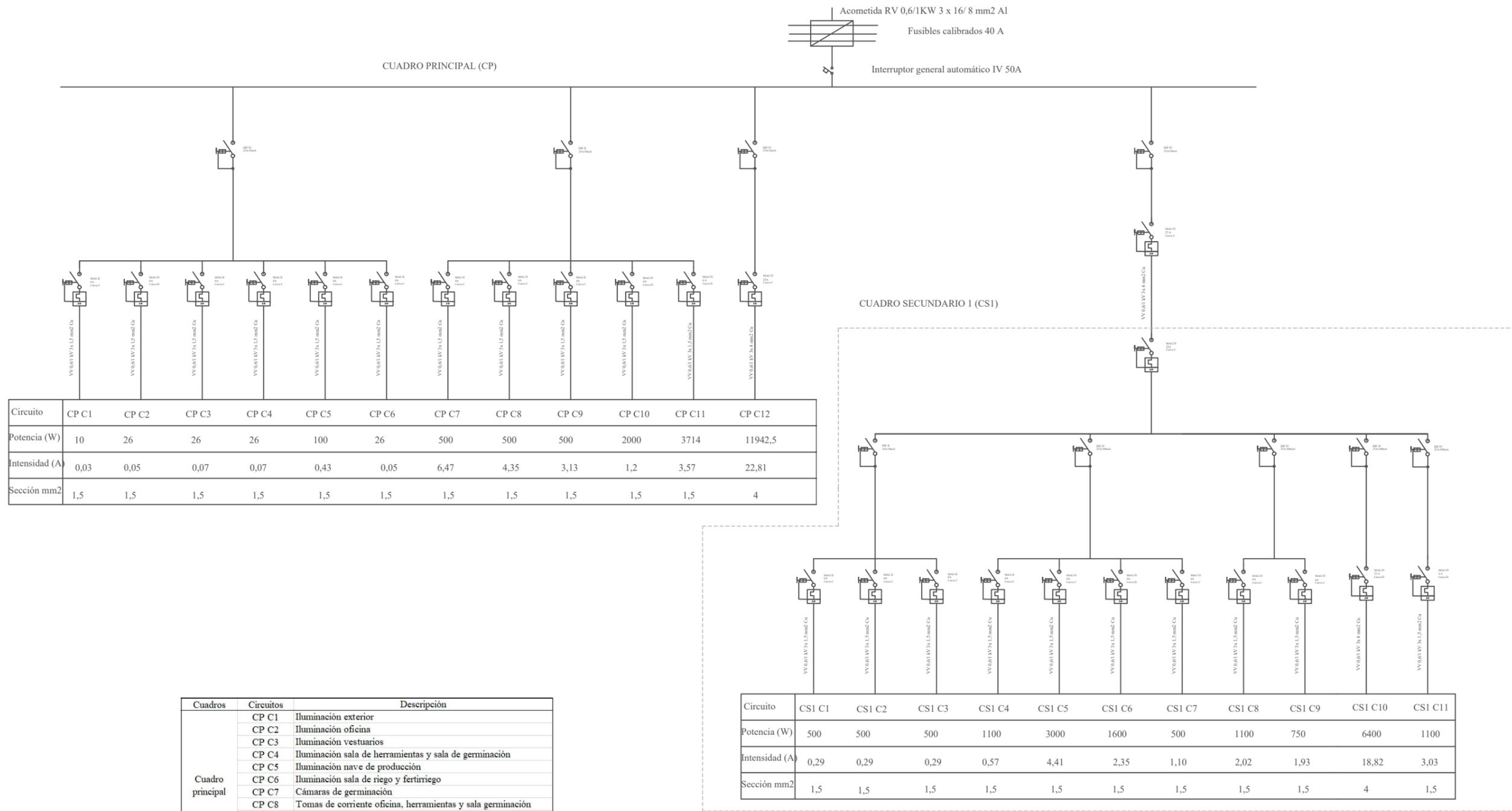
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

Proyecto de ejecución de un vivero para la producción de planta forestal destinada a la repoblación, en el término municipal de Cantalejo (Segovia)

TÍTULO DEL PROYECTO



Francisco Moreno Gómez	1:150	15
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Instalación eléctrica	ALUMNO/A: Pedro Moreno Miguelañez	
TÍTULO DEL PLANO	 FIRMA	
Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	FECHA: 15/11/2024	
TITULACIÓN		



Cuadros	Circuitos	Descripción
Cuadro principal	CP C1	Iluminación exterior
	CP C2	Iluminación oficina
	CP C3	Iluminación vestuarios
	CP C4	Iluminación sala de herramientas y sala de germinación
	CP C5	Iluminación nave de producción
	CP C6	Iluminación sala de riego y fertirriego
	CP C7	Cámaras de germinación
	CP C8	Tomas de corriente oficina, herramientas y sala germinación
	CP C9	Tomas de corriente vestuarios
	CP C10	Caldera de A.C.S
	CP C11	Conexión fotovoltaica
	CP C12	Conexión con CS1
Cuadro secundario 1	CS1 C1	Motor carro riego 1
	CS1 C2	Motor carro riego 2
	CS1 C3	Motor carro riego 3
	CS1 C4	Hidrolavadora
	CS1 C5	Mezclador de sustratos
	CS1 C6	Llenado de bandejas
	CS1 C7	Máquina semillera
	CS1 C8	Motor fertirrigación
	CS1 C9	Grupo de presión
	CS1 C10	Motor de riego
	CS1 C11	Bomba de impulsión del pozo



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

Proyecto de ejecución de un vivero para la producción de planta forestal destinada a la repoblación, en el término municipal de Cantalejo (Segovia)

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_



PROMOTOR **Francisco Moreno Gómez**

ESCALA **SE**

Nº PLANO **16**

TÍTULO DEL PLANO **Esquema unifilar**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

TITULACIÓN \_\_\_\_\_

ALUMNO/A: **Pedro Moreno Miguelañez**



FECHA: **11/11/2024**

FIRMA \_\_\_\_\_

# DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

## ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

1.	Pliego de cláusulas administrativas.....	1
1.1.	Disposiciones generales.....	1
1.1.1.	Naturaleza y objeto del pliego general.....	1
1.1.2.	Documentación del contrato de obra.....	1
1.1.3.	Reglamentación urbanística.....	2
1.1.4.	Formalización del contrato de obra.....	2
1.1.5.	Jurisdicción competente.....	3
1.1.6.	Accidentes de trabajo.....	3
1.1.7.	Causas de anulación del contrato de obra.....	3
1.2.	Disposiciones facultativas.....	4
1.2.1.	Delimitación de funciones de los agentes intervinientes.....	4
1.2.2.	El promotor.....	5
1.2.3.	El proyectista.....	5
1.2.4.	El constructor.....	6
1.2.5.	El director de obra.....	8
1.2.6.	El director de ejecución de obra.....	9
1.2.7.	Coordinador de seguridad y salud.....	10
1.3.	Obligaciones y derechos generales del contratista.....	11
1.3.1.	Verificación de los documentos del proyecto.....	11
1.3.2.	Plan de Seguridad e higiene.....	11
1.3.3.	Proyecto de control de calidad.....	11
1.3.4.	Oficina en la obra.....	12
1.3.5.	Representación del contratista. Jefe de obra.....	12
1.3.6.	Presencia del constructor en la obra.....	13
1.3.7.	Trabajos no estipulados expresamente.....	13
1.3.8.	Interpretaciones y modificaciones del proyecto.....	13
1.3.9.	Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa.....	14
1.3.10.	Falta de personal.....	14
1.3.11.	Subcontratas.....	15
1.4.	Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en la construcción.....	15
1.4.1.	Daños materiales.....	15

---

1.4.2.	Responsabilidad civil .....	15
1.5.	Prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares .....	17
1.5.1.	Caminos y accesos .....	17
1.5.2.	Replanteo.....	17
1.5.3.	Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.....	18
1.5.4.	Orden de los trabajos.....	18
1.5.5.	Ampliación del proyecto por causas imprevistas .....	18
1.5.6.	Prórroga por causa de fuerza mayor .....	19
1.5.7.	Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra .....	19
1.5.8.	Condiciones generales de ejecución de los trabajos.....	19
1.5.9.	Documentación de obras ocultas.....	20
1.5.10.	Trabajos defectuosos .....	20
1.5.11.	Vicios ocultos.....	21
1.5.12.	De los materiales y de los aparatos. Su procedencia .....	21
1.5.13.	Presentación de muestras .....	21
1.5.14.	Materiales no utilizables.....	21
1.5.15.	Materiales y aparatos defectuosos.....	22
1.5.16.	Gastos ocasionados por pruebas y ensayos .....	22
1.5.17.	Limpieza de las obras. Obras sin prescripciones.....	23
1.6.	Recepciones de edificios y obras anejas.....	23
1.6.1.	Acta de recepción .....	23
1.6.2.	De las recepciones provisionales.....	24
1.6.3.	Documentación final .....	25
1.6.4.	Documentación de seguimiento de obra .....	25
1.6.5.	Documentación de control de obra.....	25
1.6.6.	Certificado final de obra.....	26
1.6.7.	Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra.....	26
1.6.8.	Plazo de garantía .....	27
1.6.9.	Conservación de las obras recibidas provisionalmente .....	27
1.6.10.	De la recepción definitiva.....	27
1.6.11.	Prórroga del plazo de garantía.....	27
1.6.12.	De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.....	28
1.7.	Disposiciones económicas.....	28
1.7.1.	Principio general .....	28

---

1.7.2.	Fianzas.....	28
1.7.3.	Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.....	29
1.7.4.	Devolución de la fianza.....	29
1.7.5.	Precios.....	29
1.7.6.	Composición de los precios unitarios.....	29
1.7.7.	Precios de contrata. Importe de contrata.....	31
1.7.8.	Precios contradictorios.....	31
1.7.9.	Reclamación de aumento de precios.....	31
1.7.10.	Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.....	32
1.7.11.	De la revisión de los precios contratados.....	32
1.7.12.	Acopio de materiales.....	32
1.7.13.	Obras por administración.....	33
1.7.14.	Administración.....	33
1.7.15.	Liquidación de obras por Administración.....	34
1.7.16.	Abono al Constructor de las cuentas de Administración.....	35
1.7.17.	Normas para la adquisición de los materiales y aparatos.....	35
1.7.18.	Responsabilidades del Constructor.....	36
1.7.19.	Valoración y abono de los trabajos.....	36
1.7.20.	Formas de abono de las obras.....	36
1.7.21.	Relaciones valoradas y certificaciones.....	37
1.7.22.	Mejora de obras.....	38
1.7.23.	Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada.....	39
1.7.24.	Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados.....	39
1.7.25.	Pagos.....	40
1.7.26.	Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.....	40
1.7.27.	Indemnizaciones mutuas.....	41
1.7.28.	Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras.....	41
1.7.29.	Demora de los pagos por parte del promotor.....	41
1.7.30.	Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.....	42
1.7.31.	Unidades de obra defectuosas, pero aceptables.....	42
1.7.32.	Seguro de las obras.....	43
1.7.33.	Conservación de la obra.....	43
1.7.34.	Pago de arbitrios.....	44

1.7.35. Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción .....	44
2. Pliego de condiciones técnicas particulares .....	45
2.1. Prescripciones sobre materiales .....	45
2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE) .....	47
2.1.2. Áridos y aditivos para hormigones y morteros.....	49
2.1.3. Acero .....	50
2.1.4. Carpintería de taller .....	51
2.1.5. Carpintería metálica .....	51
2.1.6. Fontanería. Tuberías.....	51
2.1.7. Instalaciones eléctricas .....	52
2.2. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra .....	53
2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.....	58
2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.....	59

## **1. Pliego de cláusulas administrativas.**

### **1.1. Disposiciones generales**

#### **1.1.1. Naturaleza y objeto del pliego general**

El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto. Ambos, como parte del proyecto, tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor, al Contratista, sus técnicos y encargados, al proyectista y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

#### **1.1.2. Documentación del contrato de obra**

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
2. El Pliego de Condiciones particulares.
3. El presente Pliego General de Condiciones.
4. El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

### **1.1.3. Reglamentación urbanística**

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

### **1.1.4. Formalización del contrato de obra**

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

### **1.1.5. Jurisdicción competente**

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

### **1.1.6. Accidentes de trabajo**

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

### **1.1.7. Causas de anulación del contrato de obra**

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- La muerte o incapacitación del contratista.
- La quiebra del contratista.
- Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:

La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.

Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.

- La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses.
- Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- La demora injustificada en la comprobación del replanteo.
- La suspensión de las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.
- El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.
- La mala fe en la ejecución de la obra.

## **1.2. Disposiciones facultativas.**

### **1.2.1. Delimitación de funciones de los agentes intervinientes**

Ámbito de aplicación de la L.O.E.

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en el grupo b) que se define como:

- Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la

ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

### **1.2.2. El promotor**

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o financia, con recursos propios o ajenos, las obras de construcción para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título. Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre la parcela, la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Designará al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- e) Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
- f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

### **1.2.3. El proyectista**

Son obligaciones del proyectista (art. 10 de la L.O.E.):

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión.

En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.

- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

#### **1.2.4. El constructor**

Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E.):

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera
- e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- f) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.

- h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del proyectista, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- l) Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- m) Facilitar al redactor del proyecto con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- o) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- r) Facilitar el acceso a la obra de las entidades de control de calidad.
- s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art.19 de la L.O.E.

### 1.2.5. El director de obra

Corresponde al Director de Obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y adecuar la cimentación y la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengán exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- f) Coordinar el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.
- g) Comprobar los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.
- h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

- k) Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- l) Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.
- m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, así como las instrucciones de uso y mantenimiento de la construcción y sus instalaciones.

### **1.2.6. El director de ejecución de obra**

Corresponde al Director de ejecución de la obra, la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- c) Planificar el control de calidad y económico de las obras.
- d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- e) Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la construcción, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.
- f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Projectista y del Constructor.
- g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.

- h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiéndole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al proyectista.
- i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- l) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
- m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

### **1.2.7. Coordinador de seguridad y salud**

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en

el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgo Laborales durante la ejecución de la obra.

- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

### **1.3. Obligaciones y derechos generales del contratista**

#### **1.3.1. Verificación de los documentos del proyecto**

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso opuesto, solicitar las aclaraciones correspondientes.

#### **1.3.2. Plan de Seguridad e higiene**

El constructor a la vista del proyecto de ejecución, conteniendo el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el plan al redactor del proyecto.

#### **1.3.3. Proyecto de control de calidad**

El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas de calidad.

### **1.3.4. Oficina en la obra**

El Constructor 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 a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Proyectista.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencia.
- El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias.
- El reglamento y ordenanza de Seguridad y Salud en el trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el contratista.

### **1.3.5. Representación del contratista. Jefe de obra**

El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos. El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido. El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al proyectista para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

### **1.3.6. Presencia del constructor en la obra**

El Jefe de Obra, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al proyectista, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

### **1.3.7. Trabajos no estipulados expresamente**

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el proyectista dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 o del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

### **1.3.8. Interpretaciones y modificaciones del proyecto**

El Constructor podrá requerir del redactor del proyecto, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el

enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba el proyectista.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

### **1.3.9. Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa**

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del proyectista, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del proyectista, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al susodicho, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

### **1.3.10. Falta de personal**

El proyectista, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

### **1.3.11. Subcontratas**

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

## **1.4. Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en la construcción**

### **1.4.1. Daños materiales**

Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la construcción responderán frente a los promotores y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de ésta:

- a) Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad de la construcción.

### **1.4.2. Responsabilidad civil**

La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás

agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor u otras figuras análogas.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriba el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda. Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que

intervengan en el proceso de la construcción, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

## **1.5. Prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares**

### **1.5.1. Caminos y accesos**

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra.

### **1.5.2. Replanteo**

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta. El Constructor someterá el replanteo a la aprobación de la Dirección Facultativa y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el contratista, siendo responsabilidad del contratista la omisión de este trámite.

### **1.5.3. Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos**

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales, queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al proyectista del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

### **1.5.4. Orden de los trabajos**

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

### **1.5.5. Ampliación del proyecto por causas imprevistas**

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Proyectista en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales, cuando la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

### **1.5.6. Prórroga por causa de fuerza mayor**

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del proyectista.

Para ello, el Constructor expondrá la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

### **1.5.7. Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra**

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

### **1.5.8. Condiciones generales de ejecución de los trabajos**

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el proyectista o dirección facultativa, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

### **1.5.9. Documentación de obras ocultas**

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación de la construcción, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al proyectista, otro al director de obra y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

### **1.5.10. Trabajos defectuosos**

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento. Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin librarse de la responsabilidad.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando la dirección facultativa advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Proyectista de la obra, quien resolverá.

### **1.5.11. Vicios ocultos**

Si la Dirección de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos defectuosos. Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

### **1.5.12. De los materiales y de los aparatos. Su procedencia**

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar a la Dirección Facultativa una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

### **1.5.13. Presentación de muestras**

A petición del Projectista, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

### **1.5.14. Materiales no utilizables**

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra. Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así

estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra. Si no se hubiese preceptuado nada sobre el promotor, se retirarán de ella cuando así lo ordene la Dirección de Obra, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

### **1.5.15. Materiales y aparatos defectuosos**

Cuando los materiales, elementos de instalaciones aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Proyectista a instancias del Director de Obra dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Proyectista, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros.

### **1.5.16. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos**

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

### **1.5.17. Limpieza de las obras. Obras sin prescripciones**

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

## **1.6. Recepciones de edificios y obras anejas**

### **1.6.1. Acta de recepción**

La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción. Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor.

La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

### **1.6.2. De las recepciones provisionales**

Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Proyectista y del Director de Ejecución de Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas. Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos.

Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra. Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

### **1.6.3. Documentación final**

El Proyectista, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de construcción, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

### **1.6.4. Documentación de seguimiento de obra**

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas. La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio de la profesión correspondiente.

### **1.6.5. Documentación de control de obra**

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.

- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

#### **1.6.6. Certificado final de obra**

El director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la construcción ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

#### **1.6.7. Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra**

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de ejecución de obra, a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante.

Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Proyectista con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la L.O.E.).

### **1.6.8. Plazo de garantía**

El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses.

### **1.6.9. Conservación de las obras recibidas provisionalmente**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

### **1.6.10. De la recepción definitiva**

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de las construcciones y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

### **1.6.11. Prórroga del plazo de garantía**

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de Ejecución de obra marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

### **1.6.12. De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida**

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Director de ejecución de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

## **1.7. Disposiciones económicas**

### **1.7.1. Principio general**

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

### **1.7.2. Fianzas**

El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.

- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción. El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

### **1.7.3. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza**

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. El Director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

### **1.7.4. Devolución de la fianza**

La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra.

El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos.

### **1.7.5. Precios**

### **1.7.6. Composición de los precios unitarios**

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial. Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos: los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales: Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

Beneficio industrial: El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Precio de ejecución material: Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata: El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial. El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

### **1.7.7. Precios de contrata. Importe de contrata**

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista.

El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las condiciones Particulares se establezca otro distinto.

### **1.7.8. Precios contradictorios**

Se producirán precios contradictorios sólo cuando el Promotor por medio del Proyectista decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios. A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Promotor y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad. Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

### **1.7.9. 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 de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

### **1.7.10. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios**

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

### **1.7.11. De la revisión de los precios contratados**

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

### **1.7.12. Acopio de materiales**

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Promotor son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

### **1.7.13. Obras por administración**

### **1.7.14. Administración**

Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Promotor, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

#### a) Obras por administración directa.

Se denominan 'Obras por Administración directa' aquellas en las que el Promotor por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Projectista y Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del promotor, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de promotor y Contratista.

#### b) Obras por administración delegada o indirecta.

Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta' la que convienen un Promotor y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

- Por parte del Promotor, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los

trabajos convenidos, reservándose el Promotor la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Proyectista en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

- Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Promotor un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

### **1.7.15. Liquidación de obras por Administración**

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Promotor, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Director de Ejecución de Obra:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en las obras por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Promotor.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

#### **1.7.16. Abono al Constructor de las cuentas de Administración**

Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Promotor mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el promotor o por su delegado representante. Independientemente, el Proyectista redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

#### **1.7.17. Normas para la adquisición de los materiales y aparatos**

No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Promotor para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Promotor, o en su representación Proyectista, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

### **1.7.18. Responsabilidades del Constructor**

En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen.

En cambio, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo. En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

### **1.7.19. Valoración y abono de los trabajos**

### **1.7.20. Formas de abono de las obras**

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

- Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
- Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados

con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

- Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Director de Ejecución de la Obra. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
- Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.
- Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

### **1.7.21. Relaciones valoradas y certificaciones**

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los 'Pliegos de Condiciones Particulares que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Director de Ejecución de Obra.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Director de Ejecución de Obra, los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez días siguientes a su recibo, el Proyectista aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Promotor contra la resolución del Proyectista en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Proyectista la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Promotor, podrá certificarse hasta el noventa por ciento de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Promotor, dentro del mes siguiente al periodo a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

### **1.7.22. Mejora de obras**

Cuando el Contratista emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Proyectista, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

### **1.7.23. Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada**

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partidaalzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partidaalzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partidaalzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Director de Ejecución de Obra indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

### **1.7.24. Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados**

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán

abonados por el Promotor por separado de la Contrata. Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

### **1.7.25. Pagos**

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Proyectista, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

### **1.7.26. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía**

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se cederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Director de Ejecución de Obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso de la construcción, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Promotor, se valorarán y abonarán los precios del día previamente acordados.

### **1.7.27. Indemnizaciones mutuas**

### **1.7.28. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras**

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

### **1.7.29. Demora de los pagos por parte del promotor**

Si el Promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento anual, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

### **1.7.30. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra**

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Director de Ejecución de Obra haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato.

Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Director de Ejecución de Obra ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas. Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director de Ejecución de Obra introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

### **1.7.31. Unidades de obra defectuosas, pero aceptables**

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Director de Ejecución de Obra, se determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

### **1.7.32. Seguro de las obras**

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Promotor, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Promotor podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Director de Ejecución de Obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Promotor, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos. Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

### **1.7.33. Conservación de la obra**

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que la construcción no haya sido utilizada por el

Promotor antes de la recepción definitiva, el Director de Ejecución de Obra, en representación del Promotor, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Tras el abandono por parte del Contratista por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Proyectista fije.

Después de la recepción provisional de la obra y en el caso de que la conservación de la infraestructura corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles materiales, muebles, etc, que los indispensables para su limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

#### **1.7.34. Pago de arbitrios**

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

#### **1.7.35. Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción**

El régimen de garantías exigibles para las obras de construcción se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. teniendo como referente a las siguientes garantías:

- a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser

sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.

b) Seguro de daños materiales, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos.

c) Seguro de daños materiales, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

## **2. Pliego de condiciones técnicas particulares**

### **2.1. Prescripciones sobre materiales**

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

### 2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones, indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Reglamento (UE) N° 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria. El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm. Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda).
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante la dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda).
- El número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas.

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

### 2.1.2. Áridos y aditivos para hormigones y morteros

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones del CE.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables. Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por el tamiz 5 UNE 7050.

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2% en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, 3.5% del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de residentes a compresión producida por la inclusión del aireante

sea inferior al 20%. En ningún caso la proporción de aireante será mayor del 4% del peso en cemento.

- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.

### 2.1.3. Acero

- Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U. Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al 5%.

El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg./cm<sup>2</sup>). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0.2%. Se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg./cm<sup>2</sup>, cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250 kg./cm<sup>2</sup>) Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción CE.

- Acero laminado.

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general), también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío. En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.

#### **2.1.4. Carpintería de taller**

Las puertas de madera que se emplean en la obra deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del M.O.P.U. o documento de idoneidad técnica expedido por el I.E.T.C.C.

#### **2.1.5. Carpintería metálica**

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

#### **2.1.6. Fontanería. Tuberías**

- Tubería de hierro galvanizado. La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.
- Tubería de cemento centrifugado. Todo saneamiento horizontal se realizará en tubería de cemento centrifugado siendo el diámetro mínimo a utilizar de veinte centímetros. Los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes.
- Tubería de cobre. La red de distribución de agua y gas butano se realizará en tubería de cobre, sometiendo a la citada tubería a la presión de prueba exigida por la empresa Gas Butano, operación que se efectuará una vez acabado el montaje.

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa. Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un cincuenta por ciento a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa Gas Butano y con las características que ésta le indique.

### **2.1.7. Instalaciones eléctricas**

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de A.T. como de B.T., deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales C.B.I, los reglamentos para instalaciones eléctricas actualmente en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de Energía.

- Conductores de baja tensión.

Los conductores de los cables serán de cobre de nudo recocado normalmente con formación e hilo único hasta seis milímetros cuadrados.

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal. (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de "instalación" normalmente alojados en tubería protectora serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1.5 m<sup>2</sup>.

Los ensayos de tensión y de la resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V. y de igual forma que en los cables anteriores.

- Aparatos de alumbrado interior.

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar tal rigidez. Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

## 2.2. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

- Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

- Características técnicas.

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

- Normativa de aplicación

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

- Criterio de medición en proyecto

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

- Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra.

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

- Del soporte: se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.
- Ambientales En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.
- Del contratista En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.
- Proceso de ejecución

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

- Fases de ejecución: se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

- Condiciones de terminación En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

- Pruebas de servicio:

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

- Conservación y mantenimiento:

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

- Criterio de medición en obra y condiciones de abono:

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado

oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la dirección facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la dirección facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

- Terminología aplicada en el criterio de medición.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

- Acondicionamiento del terreno:

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

○ Cimentaciones:

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

○ Estructuras:

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

○ Estructuras metálicas:

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

○ Fachadas y particiones:

Deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de 2 m<sup>2</sup>, lo que significa que: Cuando los huecos sean menores de 2 m<sup>2</sup> se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles. Cuando los huecos sean mayores de 2 m<sup>2</sup>, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

○ Instalaciones:

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

### **2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

## **2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición**

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

En Cantalejo (Segovia), Octubre de 2024

A handwritten signature in black ink that reads "Pedro Moreno Miguelañez". The signature is written in a cursive style and is enclosed within a large, hand-drawn, irregular loop that extends across the width of the text.

Fdo: Pedro Moreno Miguelañez

Alumno de la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias (Palencia)

# DOCUMENTO IV: MEDICIONES

## ÍNDICE DE LAS MEDICIONES

- **Capítulo 1. Acondicionamiento del terreno**
- **Capítulo 2. Cimentación**
- **Capítulo 3. Estructura**
- **Capítulo 4. Cubierta**
- **Capítulo 5. Saneamiento**
- **Capítulo 6. Solera**
- **Capítulo 7. Albañilería**
- **Capítulo 8. Suelos**
- **Capítulo 9. Carpintería y Cerrajería**
- **Capítulo 10. Fontanería**
- **Capítulo 11. Riego y Fertirriego**
- **Capítulo 12. Instalación eléctrica**
- **Capítulo 13. Fotovoltaica**
- **Capítulo 14. Equipo de producción**
- **Capítulo 15. Gestión de residuos**
- **Capítulo 16. Seguridad y Salud**
- **Capítulo 17. Estudio geotécnico**
- **Capítulo 18. Evaluación de Impacto Ambiental**
- **Capítulo 19. Control de Calidad y Ensayos**

**CAPÍTULO 1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

Nº	Descripción	MEDICIONES					
1.1	<p><b>M<sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados. Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b></p>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Nave principal y alrededores	1	60,000	30,000		1.800,000	
	Invernaderos	3	120,000	9,600		3.456,000	
	Enebros de dos savias	1	70,000	54,000		3.780,000	
	Área de endurecimiento	1	100,000	24,000		2.400,000	
	Área de gestión de residuos	1	20,000	20,000		400,000	
						11.836,000	11.836,000
							<b>Total m<sup>2</sup> .....: 11.836,000</b>

1.2	<p><b>M<sup>3</sup> Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión hasta una profundidad inferior a 4 metros. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</b></p>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Zapatas pórtico hastial interiores	2	1,400	0,900	0,600	1,512	
	Zapatas pórtico hastial exteriores	4	1,800	1,300	0,500	4,680	
	Zapatas pórtico tipo	18	3,100	2,100	0,700	82,026	
	Riostras pórtico hastial	4	6,150	0,400	0,400	3,936	
	Riostras pórtico hastial	4	3,300	0,400	0,400	2,112	
	Riostras pórtico tipo	16	2,900	0,400	0,400	7,424	
	Caja para enchachado de la nave principal	1	54,000	19,000	0,200	205,200	
	Acometida eléctrica	1	170,000	0,300	0,300	15,300	
						322,190	322,190
							<b>Total m<sup>3</sup> .....: 322,190</b>

1.3	<p><b>M<sup>3</sup> Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 10 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</b></p>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

**CAPÍTULO 1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

Nº	Descripción	MEDICIONES					
	Captación de agua (pozo)	1	2,000	2,000	8,000	32,000	
						32,000	32,000
						<b>Total m³ .....</b>	<b>32,000</b>
<b>1.4</b>	<b>M³ Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno, a una distancia menor de 30 km. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra. Incluye: Transporte de tierras dentro de la obra. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Volumen total excavado	12.175				12.175,000	
						12.175,000	12.175,000
						<b>Total m³ .....</b>	<b>12.175,000</b>
<b>1.5</b>	<b>M³ Relleno para la mejora de las propiedades resistentes del terreno de apoyo a, con zahorra artificial caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con compactador tándem autopulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado. Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra. Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Calles maquinaria invernadero	3	120,000	3,200	0,200	230,400	
	Calles maquinaria del área de enebros	3	54,000	2,000	0,200	64,800	
	Calles maquinaria del área de endurecimiento	5	24,000	2,000	0,200	48,000	
	Calles maquinaria del área de endurecimiento	2	24,000	5,000	0,200	48,000	
	Calle entre nave principal y áreas de producción	1	210,000	7,000	0,200	294,000	
						685,200	685,200
						<b>Total m³ .....</b>	<b>685,200</b>
<b>1.6</b>	<b>M² Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo mecánico con rodillo vibrante tándem autopulsado, sobre la explanada homogénea y nivelada. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada. Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Encachado para solera de la nave principal	1	54,000	19,000	0,200	205,200	
						205,200	205,200
						<b>Total m² .....</b>	<b>205,200</b>

**CAPÍTULO 2. CIMENTACIÓN**  
Nº

**Descripción**

**MEDICIONES**

- 2.1 M<sup>3</sup> Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.**  
**Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.**  
**Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.**  
**Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapatas pórtico hastial interiores	2	1,400	0,900	0,100	0,252	
Zapatas pórtico hastial exteriores	4	1,800	1,300	0,100	0,936	
Zapatas pórtico tipo	18	3,100	2,100	0,100	11,718	
Riostras pórtico hastial	4	6,150	0,400	0,100	0,984	
Riostras pórtico hastial	4	3,300	0,400	0,100	0,528	
Riostras pórtico tipo	16	2,900	0,400	0,100	1,856	
					16,274	16,274
<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>						<b>16,274</b>

- 2.2 M<sup>3</sup> Hormigón HM-25/F/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de zapata.**  
**Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.**  
**Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.**  
**Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapatas pórtico hastial interiores	2	1,400	0,900	0,500	1,260	
Zapatas pórtico hastial exteriores	4	1,800	1,300	0,400	3,744	
Zapatas pórtico tipo	18	3,100	2,100	0,600	70,308	
Riostras pórtico hastial	4	6,150	0,400	0,300	2,952	
Riostras pórtico hastial	4	3,300	0,400	0,300	1,584	
Riostras pórtico tipo	16	2,900	0,400	0,300	5,568	
					85,416	85,416
<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>						<b>85,416</b>

- 2.3 Kg Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en viga entre zapatas. Incluso alambre de atar y separadores.**  
**Incluye: Corte y doblado de la armadura. Montaje y colocación de la armadura con separadores homologados. Sujeción de la armadura.**  
**Criterio de medición de proyecto: Peso teórico calculado según documentación gráfica de Proyecto.**  
**Criterio de medición de obra: Se calculará el peso teórico de la armadura ejecutada según especificaciones de Proyecto.**

	Uds.	m lineal	kg/m	Alto	Parcial	Subtotal
Barras corrugadas riostras pórtico hastial	16	6,150	0,888		87,379	
Barras corrugadas riostras pórtico hastia tipo 2	16	3,300	0,888		46,886	
Barras corrugadas riostras pórtico tipo	64	2,900	0,888		164,813	
					299,078	299,078
<b>Total kg .....:</b>						<b>299,078</b>

**CAPÍTULO 3. ESTRUCTURA**

Nº

Descripción

MEDICIONES

- 3.1 Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 310x340 mm y espesor 17 mm, y montaje sobre 2 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 22 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cemento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.  
 Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.  
 Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.  
 Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Placa para pilares exteriores del pórtico hastial	4				4,000	
					4,000	4,000
<b>Total Ud .....:</b>						<b>4,000</b>

- 3.2 Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 310x320 mm y espesor 15 mm, y montaje sobre 2 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 10 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cemento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.  
 Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.  
 Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.  
 Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Placa para pilares interiores del pórtico hastial	2				2,000	
					2,000	2,000
<b>Total Ud .....:</b>						<b>2,000</b>

- 3.3 Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 430x540 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 2 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 20 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cemento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.  
 Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.  
 Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.  
 Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Placa para pilares del pórtico tipo	18				18,000	
					18,000	18,000
<b>Total Ud .....:</b>						<b>18,000</b>

**CAPÍTULO 3. ESTRUCTURA**

**Nº**

**Descripción**

**MEDICIONES**

**3.4 Kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.**  
**Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.**  
**Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.**  
**Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.**  
**Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**

	Uds.	Largo	Kg/m	Alto	Parcial	Subtotal
Pilares pórtico hastial interiores HEA 100	2	5,500	16,700		183,700	
Pilares pórtico hastial exteriores HEA 100	4	4,000	16,700		267,200	
Pilares pórtico tipo HEA 220	18	4,000	50,500		3.636,000	
					4.086,900	4.086,900
<b>Total kg .....:</b>						<b>4.086,900</b>

**3.5 Kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.**  
**Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.**  
**Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.**  
**Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.**  
**Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**

	Uds.	Largo	Kg/m	Alto	Parcial	Subtotal
Vigas pórtico hastial IPE 140	4	7,500	12,900		387,000	
Vigas pórtico tipo IPE 240	18	7,500	30,700		4.144,500	
					4.531,500	4.531,500
<b>Total kg .....:</b>						<b>4.531,500</b>

**3.6 Kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.**  
**Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.**  
**Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la vigueta. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.**  
**Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.**  
**Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**

	Uds.	Largo	Kg/m	Alto	Parcial	Subtotal
Correas del pórtico hastial IPE 140	4	5,000	12,900		258,000	
Correas del pórtico tipo IPE 100	6	15,000	8,100		729,000	
					987,000	987,000
<b>Total kg .....:</b>						<b>987,000</b>

**CAPÍTULO 3. ESTRUCTURA**  
Nº

**Descripción**

**MEDICIONES**

- 3.7 Kg Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en elementos estructurales formados por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado con imprimación antioxidante, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.**  
**Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.**  
**Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del elemento estructural. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.**  
**Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.**  
**Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**

	Uds.	Largo	Kg/m	Alto	Parcial	Subtotal
Cartelas de refuerzo del pórtico hastial (440x110x4)	4	0,440	9,600		16,896	
Cartelas de refuerzo del pórtico tipo (760x190x6)	28	0,760	10,400		221,312	
					<u>238,208</u>	<u>238,208</u>
				<b>Total kg .....</b>		<b>238,208</b>

**CAPÍTULO 4. CUBIERTA**

Nº

**Descripción**

**MEDICIONES**

**4.1 M<sup>2</sup>** Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de 100 mm de espesor, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m<sup>3</sup> y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,35 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 35 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 34,7 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,85, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.  
 Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.  
 Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cubierta de la nave principal	1	50,000	15,000		750,000	
					750,000	750,000
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>						<b>750,000</b>

**4.2 M<sup>2</sup>** Lucernario a un agua en cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes. Con placas translúcidas planas de policarbonato celular, de 30 mm de espesor. Incluso accesorios de fijación de las placas y silicona neutra oxímica, para sellado de juntas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte.  
 Incluye: Colocación y fijación de las placas. Resolución del perímetro interior y exterior del conjunto. Sellado elástico de juntas.  
 Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cubierta	6	2,000	4,000		48,000	
					48,000	48,000
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>						<b>48,000</b>

**CAPÍTULO 5. SANEAMIENTO**

Nº	Descripción	MEDICIONES					
5.1	<p><b>M</b> Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 125 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Canalón aguas pluviales	2	50,000			100,000	
						100,000	100,000
						<b>Total m .....</b>	<b>100,000</b>
5.2	<p><b>M</b> Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 75 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Bajantes	6	4,000			24,000	
						24,000	24,000
						<b>Total m .....</b>	<b>24,000</b>
5.3	<p><b>Ud</b> Formación de arqueta enterrada, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, de hormigón en masa "in situ" HM-35/P/20/X0+XA2, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, para alojamiento de la válvula; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso molde reutilizable de chapa metálica, amortizable en 20 usos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la válvula.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del encofrado metálico. Vertido y compactación del hormigón en formación de la arqueta previa humectación del encofrado. Retirada del encofrado. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa. Relleno del trasdós.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Arqueta pie de bajante	6				6,000	
						6,000	6,000
						<b>Total Ud .....</b>	<b>6,000</b>

**CAPÍTULO 5. SANEAMIENTO**

Nº	Descripción	MEDICIONES					
5.4	<p><b>M</b> Colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior. Incluso, juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</p>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Coletores de unión de arquetas	2	16,700			33,400	
	Coletores de unión de arquetas	2	16,600			33,200	
						66,600	66,600
						<b>Total m .....:</b>	<b>66,600</b>
5.5	<p><b>Ud</b> Formación de arqueta enterrada, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, de hormigón en masa "in situ" HM-35/P/20/X0+XA2, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, para alojamiento de la válvula; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso molde reutilizable de chapa metálica, amortizable en 20 usos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la válvula.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del encofrado metálico. Vertido y compactación del hormigón en formación de la arqueta previa humectación del encofrado. Retirada del encofrado. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa. Relleno del trasdós.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Arquetas aguas residuales	2				2,000	
						2,000	2,000
						<b>Total Ud .....:</b>	<b>2,000</b>
5.6	<p><b>Ud</b> Fosa séptica de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 1400 litros, de 1078 mm de diámetro y 1860 mm de altura, para 7 usuarios (H.E.), con boca de acceso de 410 mm de diámetro, boca de entrada y boca de salida de 110 mm de diámetro.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y conexionado de la fosa séptica. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Fosa para retención de aguas residuales de vestuarios	1				1,000	
						1,000	1,000
						<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>

**CAPÍTULO 5. SANEAMIENTO**

Nº	Descripción	MEDICIONES					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
5.7	<p><b>Ud Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</b></p> <p><b>Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>						
	Botes sifónicos vestuarios	2				2,000	
						2,000	2,000
						<b>Total Ud .....:</b>	<b>2,000</b>
5.8	<p><b>Ud Red interior de evacuación, para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>						
	Red de vacuación de vestuario hombres	2				2,000	
	Red de evacuación de vestuario mujeres	2				2,000	
						4,000	4,000
						<b>Total Ud .....:</b>	<b>4,000</b>
5.9	<p><b>M Colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 90 mm de diámetro exterior y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior. Incluso, juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</b></p>						
	Colector de conexión entre arquetas de aguas residuales	1	4,000			4,000	
						4,000	4,000
						<b>Total m .....:</b>	<b>4,000</b>

**CAPÍTULO 5. SANEAMIENTO**

**Nº**

**Descripción**

**MEDICIONES**

**5.10 M** Colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 250 mm de diámetro exterior y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior. Incluso, juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales.  
 Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.  
 Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.  
 Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acometida (conexión de la última arqueta con la fosa séptica)	1	8,000			8,000	
					8,000	8,000
				<b>Total m .....:</b>		<b>8,000</b>

**CAPÍTULO 6. SOLERA**

Nº

Descripción

MEDICIONES

- 6.1 M<sup>2</sup> Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para solera, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.**  
**Incluye:** Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.  
**Criterio de medición de proyecto:** Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.  
**Criterio de medición de obra:** Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Solera nave principal	1	54,000	19,000		1.026,000	
Solera depósito de agua	1	8,000	8,000		64,000	
Solera para cubrir pozo	1	3,000	3,000		9,000	
Acceso	1	20,000	5,000		100,000	
Aparcamientos	1	15,000	10,000		150,000	
Aparcamientos	1	5,000	13,500		67,500	
					<u>1.416,500</u>	<u>1.416,500</u>
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>						<b>1.416,500</b>

- 6.2 M<sup>3</sup> Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos, en el fondo de la excavación previamente realizada.**  
**Incluye:** Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.  
**Criterio de medición de proyecto:** Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.  
**Criterio de medición de obra:** Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nave principal	1	54,000	19,000	0,100	102,600	
Depósito de agua	1	8,000	8,000	0,100	6,400	
Tapa del pozo	1	3,000	3,000	0,100	0,900	
Acceso	1	20,000	5,000	0,100	10,000	
Aparcamientos	1	15,000	10,000	0,100	15,000	
Aparcamientos	1	13,500	5,000	0,100	6,750	
					<u>141,650</u>	<u>141,650</u>
<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>						<b>141,650</b>

- 6.3 M<sup>3</sup> Hormigón HM-25/F/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de zapata.**  
**Incluye:** Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.  
**Criterio de medición de proyecto:** Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.  
**Criterio de medición de obra:** Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Solera nave principal	1	54,000	19,000	0,250	256,500	
Solera depósito	1	8,000	8,000	0,300	19,200	
Solera pozo	1	3,000	3,000	0,200	1,800	
Acceso	1	20,000	5,000	0,200	20,000	
Aparcamientos	1	15,000	10,000	0,200	30,000	
Aparcamientos	1	13,500	5,000	0,200	13,500	
					<u>341,000</u>	<u>341,000</u>
<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>						<b>341,000</b>

- 6.4 M<sup>2</sup> Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 12-12 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.**  
**Incluye:** Corte de la malla electrosoldada. Montaje y colocación de la malla electrosoldada. Sujeción de la malla electrosoldada.  
**Criterio de medición de proyecto:** Superficie teórica medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por solapes, ya que en la descomposición se ha considerado un 20% más de superficie.  
**Criterio de medición de obra:** Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Solera de la nave principal	1	54,000	19,000		1.026,000	
Solera depósito	1	8,000	8,000		64,000	

(Continúa...)

**CAPÍTULO 6. SOLERA**

Nº		Descripción		MEDICIONES	
<b>6.4</b>	<b>M²</b>	<b>Malla electrosoldada.</b>		(Continuación...)	
		1	3,000	3,000	9,000
		1	20,000	5,000	100,000
		1	15,000	10,000	150,000
		1	15,000	10,000	150,000
				<u>1.499,000</u>	<u>1.499,000</u>
				<b>Total m² .....:</b>	<b>1.499,000</b>

**CAPÍTULO 7. ALBAÑILERÍA**

Nº

Descripción

MEDICIONES

- 7.1 M2 Ladrillo hueco de arcilla cocida 22,5X10X10**  
**Categoría tolerancias: T2 Categoría Intervalo: R2 Configuración: Como en el esquema adjunto. (Pieza del grupo 4según la Norma EN 1996-1-1:2005) Planicidad:PND Paralelismo: PND % Huecos (volumen de todos los huecos formados): 53% Volumen del mayor hueco (% volumen bruto): 2,7%**  
**Espesor combinado de los tabiquillos interiores y exteriores: ?20**  
**Aislamiento acústico a ruido aéreo**  
**Densidad aparente: 865Kg/m³ (D1) Densidad absoluta: 1850Kg/m³ (D1)**  
**Geometría y forma: Según se indica arriba.**  
**Resistencia a compresión (UNE EN 772-1): Resistencia media a compresión:>20,5N/mm2 (Categoría I) Ensayo de compresión? a las tablas.**  
**Al menos el 95% del resultado de los productos ensayados serán? que el nivel del valor declarado.**  
**Incluye: el ladrillo, el mortero de cemento CEM II/A-32,5R y arena de río 1/6 (M-40, así como su mezclado para colocación final, aplomado y nivelado en tabique exterior.**

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Superficie alzado norte y sur	2	50,000	3,450		345,000	
Superficie alzado este y oeste	2	15,000	3,450		103,500	
Superficie alzado este y oeste	2	7,500	1,500		22,500	
Descuentos ventanas 0,7x0,7	-7	0,700	0,700		-3,430	
Descuentos ventanas 2,40x0,4	-2	2,400	0,400		-1,920	
Descuentos ventanas 1,8x0,4	-2	1,800	0,400		-1,440	
Descuento ventana oficina 2x1	-1	2,000	1,000		-2,000	
Descuento puerta de maquinaria 4x3.2	-1	4,000	3,200		-12,800	
Descuento puerta de maquinaria 5x3.2	-1	5,000	3,200		-16,000	
Descuento puerta 2x0,8	-4	2,000	0,800		-6,400	
Descuento puerta 2x1	-1	2,000	1,000		-2,000	
					<u>425,010</u>	<u>425,010</u>
<b>Total m2 .....:</b>						<b>425,010</b>

- 7.2 M2 Ladrillo cerámico 40x20x7 cm.**

**Tolerancias dimensionales: Clase T11 Expansión por humedad: ? 0,3 mm/m1 Resistencia al fuego: Clase A1 (Material no combustible) sin necesidad de ensayo1 Densidad: No especificada en los resultados de búsqueda Conductividad térmica: No especificada en los resultados de búsqueda Aislamiento acústico: No especificado en los resultados de búsqueda. Incluye: el mortero de cemento CEM II/A-32,5R y arena de río 1/6 (M-40) para colocación final aplomado y nivelado en partición interior.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Oficina	2	5,000	2,500		25,000	
Oficina	2	3,500	2,500		17,500	
Descuentos oficina puertas	-2	2,000	0,800		-3,200	
Descuento oficina ventanas	-1	0,700	0,700		-0,490	
Descuento oficina ventanas	-1	2,000	1,000		-2,000	
Cuarto de herramientas	2	7,500	2,500		37,500	
Cuarto de herramientas	2	5,000	2,500		25,000	
Descuento puertas cuarto de herramientas	-2	2,000	0,800		-3,200	
Descuento ventanas cuarto de herramientas	-1	2,400	0,400		-0,960	
Sala de germinación	2	5,000	2,500		25,000	
Sala de germinación	2	4,000	2,500		20,000	
Descuentos sala germinación puerta	-1	2,000	0,800		-1,600	
Descuento sala germinación ventana	-1	1,800	0,400		-0,720	
Vestuarios	2	10,000	2,500		50,000	
Vestuarios	4	3,500	2,500		35,000	
Descuentos puertas	-4	2,000	0,800		-6,400	
Descuentos ventanas	-2	0,700	0,700		-0,980	
Descuentos ventanas	-3	1,800	0,400		-2,160	
Sala de riego	2	8,000	2,500		40,000	
Sala de riego	2	6,000	2,500		30,000	
Descuento puerta de sala de riego	-2	2,000	0,800		-3,200	
Descuento ventana	-1	0,700	0,700		-0,490	
					<u>279,600</u>	<u>279,600</u>
<b>Total m2 .....:</b>						<b>279,600</b>

**CAPÍTULO 7. ALBAÑILERÍA**  
Nº

**Descripción**

**MEDICIONES**

- 7.3 M<sup>2</sup> Aislamiento térmico por el interior de la hoja exterior, en fachada de doble hoja de fábrica para revestir, con panel flexible de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, revestido por una de sus caras con un complejo de papel kraft con polietileno que actúa como barrera de vapor, de 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK). Colocación en obra: a tope, con pelladas de adhesivo cementoso. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.**  
**Incluye: Replanteo y corte del aislamiento. Aplicación del adhesivo. Colocación del aislamiento. Resolución de puntos singulares. Sellado de juntas y uniones.**  
**Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.**  
**Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Oficina	2	5,000	2,500		25,000	
Oficina	2	3,500	2,500		17,500	
Descuentos oficina puertas	-2	2,000	0,800		-3,200	
Descuento oficina ventanas	-1	0,700	0,700		-0,490	
Descuento oficina ventanas	-1	2,000	1,000		-2,000	
Cuarto de herramientas	2	7,500	2,500		37,500	
Cuarto de herramientas	2	5,000	2,500		25,000	
Descuento puertas cuarto de herramientas	-2	2,000	0,800		-3,200	
Descuento ventanas cuarto de herramientas	-1	2,400	0,400		-0,960	
Sala de germinación	2	5,000	2,500		25,000	
Sala de germinación	2	4,000	2,500		20,000	
Descuentos sala germinación puerta	-1	2,000	0,800		-1,600	
Descuento sala germinación ventana	-1	1,800	0,400		-0,720	
Vestuarios	2	10,000	2,500		50,000	
Vestuarios	4	3,500	2,500		35,000	
Descuentos puertas	-4	2,000	0,800		-6,400	
Descuentos ventanas	-2	0,700	0,700		-0,980	
Descuentos ventanas	-3	1,800	0,400		-2,160	
Sala de riego	2	8,000	2,500		40,000	
Sala de riego	2	6,000	2,500		30,000	
Descuento puerta de sala de riego	-2	2,000	0,800		-3,200	
Descuento ventana	-1	0,700	0,700		-0,490	
					279,600	279,600
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>						<b>279,600</b>

- 7.4 M<sup>2</sup> Formación de revestimiento continuo de mortero de cemento, tipo GP CSIII W1, a buena vista, de 15 mm de espesor, aplicado sobre un paramento vertical exterior, acabado superficial rugoso, para servir de base a un posterior revestimiento, con colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis en el centro del espesor del mortero, para armarlo y reforzarlo. Incluso, formación de juntas, rincones, maestras con separación entre ellas no superior a tres metros, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.**  
**Incluye: Despiece de paños de trabajo. Realización de maestras. Aplicación del mortero. Realización de juntas y encuentros. Acabado superficial. Curado del mortero.**  
**Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m<sup>2</sup> y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>, el exceso sobre 4 m<sup>2</sup>.**  
**Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>, el exceso sobre 4 m<sup>2</sup>.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Superficie alzado norte y sur	2	50,000	3,450		345,000	
Superficie alzado este y oeste	2	15,000	3,450		103,500	
Superficie alzado este y oeste	2	7,500	1,500		22,500	
Descuentos ventanas 0,7x0,7	-7	0,700	0,700		-3,430	
Descuentos ventanas 2,40x0,4	-2	2,400	0,400		-1,920	
Descuentos ventanas 1,8x0,4	-2	1,800	0,400		-1,440	
Descuento ventana oficina 2x1	-1	2,000	1,000		-2,000	
Descuento puerta de maquinaria 4x3.2	-1	4,000	3,200		-12,800	
Descuento puerta de maquinaria 5x3.2	-1	5,000	3,200		-16,000	
Descuento puerta 2x0,8	-4	2,000	0,800		-6,400	
Descuento puerta 2x1	-1	2,000	1,000		-2,000	
					425,010	425,010

**CAPÍTULO 7. ALBAÑILERÍA**  
Nº

**Descripción**

**MEDICIONES**

**Total m² .....: 425,010**

- 7.5 M² Falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por:**  
**ESTRUCTURA:** perfilería vista acabado lacado, color blanco, comprendiendo perfiles primarios y secundarios, suspendidos del forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; **PLACAS:** placas de escayola, de superficie fisurada, 60x60 cm. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.  
**Incluye:** Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. Replanteo de los perfiles primarios de la trama. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la trama. Corte de las placas. Colocación de las placas. Resolución de encuentros y puntos singulares.  
**Criterio de medición de proyecto:** Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.  
**Criterio de medición de obra:** Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Techo oficina	1	5,000	3,500		17,500	
Techo sala herramientas	1	7,500	5,000		37,500	
Techo sala de germinación	1	5,000	4,000		20,000	
Techo vestuarios	1	10,000	3,500		35,000	
Techo sala de riegos	1	8,000	6,000		48,000	
					<u>158,000</u>	<i>158,000</i>
					<b>Total m² .....:</b>	<b>158,000</b>

**CAPÍTULO 8. SUELOS**

Nº

**Descripción**

**MEDICIONES**

**8.1 M<sup>2</sup>** Pavimento interior de piezas de gres esmaltado, de 200x200x10 mm, gama media, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo B1b, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento 35<Rd<=45 según UNE-EN 16165 y resbaladicidad clase 2 según CTE. SOPORTE: de mortero de cemento. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 2 mm de espesor. Incluye: Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las crucetas. Colocación de las piezas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.  
 Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Suelo oficina	1	5,000	3,500		17,500	
Suelo sala herramientas	1	7,500	5,000		37,500	
Suelo sala de germinación	1	5,000	4,000		20,000	
Suelo vestuarios	1	10,000	3,500		35,000	
Suelo sala de riegos	1	8,000	6,000		48,000	
					158,000	158,000
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>						<b>158,000</b>

**CAPÍTULO 9. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA**

Nº	Descripción	MEDICIONES					
9.1	<p><b>Ud Puerta interior de una hoja de 38 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería. Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al paramento. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Puertas		11				11,000	
						11,000	11,000
						<b>Total Ud .....:</b>	<b>11,000</b>
9.2	<p><b>Ud Puerta interior de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería. Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al paramento. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Puerta vestuario		2				2,000	
						2,000	2,000
						<b>Total Ud .....:</b>	<b>2,000</b>
9.3	<p><b>M<sup>2</sup> Mampara modular ciega, con paneles de tablero aglomerado de 16 mm de espesor con acabado en melamina, fijados mecánicamente con sujeción oculta, entrecalles horizontales empotradas en panel con perfil de PVC de 10 mm, y cámara entre paneles rellena con lana de roca, perfiles verticales internos de aluminio, ocultos entre módulos, perfiles vistos superiores de 35x45 mm e inferiores de 60x45 mm, de aluminio anodizado o lacado estándar. Incluso herrajes, remates, sellado de juntas, soportes, encuentros con otros tipos de paramentos, colocación de canalizaciones para instalaciones y cajeados para mecanismos eléctricos. Totalmente terminada.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo y marcado de los puntos de fijación. Aplomado, nivelación y fijación de los perfiles que forman el entramado. Colocación y fijación del empanelado. Colocación de la canalización para instalaciones. Tratamiento de juntas. Remate del perímetro del elemento, por las dos caras.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b></p>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Delimitación lateral entre inodoros y duchas		6	2,500	1,500		22,500	
Delimitación frontal de inodoros y duchas		2	3,600	2,500		18,000	
						40,500	40,500
						<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>	<b>40,500</b>

**CAPÍTULO 9. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA**

Nº

Descripción

MEDICIONES

**9.4 Ud** Ventana de PVC, una hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 700x700 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.  
 Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.  
 Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.  
 Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ventanas de 0,7x0,7	7				7,000	
					7,000	7,000
<b>Total Ud .....:</b>						<b>7,000</b>

**9.5 Ud** Ventana de PVC, una hoja fija dimensiones 2400x400 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.  
 Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.  
 Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.  
 Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ventanas de 2,4x0,4	2				2,000	
					2,000	2,000
<b>Total Ud .....:</b>						<b>2,000</b>

**CAPÍTULO 9. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA**

Nº	Descripción	MEDICIONES					
9.6	<p><b>Ud Ventana de PVC, una hoja fija, dimensiones 1800x400 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}</math>; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería. Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Ventanas 1,8x0,4	2				2,000	
						2,000	2,000
					<b>Total Ud .....</b>		<b>2,000</b>
9.7	<p><b>Ud Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 2000x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}</math>; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería. Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Ventana oficina	1				1,000	
						1,000	1,000
					<b>Total Ud .....</b>		<b>1,000</b>
9.8	<p><b>Ud Puerta corredera suspendida de una hoja formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 400x320 cm, con apertura manual.</b></p> <p><b>Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Acceso de maquinaria a la nave	1				1,000	
						1,000	1,000
					<b>Total Ud .....</b>		<b>1,000</b>

**CAPÍTULO 9. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA**  
Nº

**Descripción**

**MEDICIONES**

- 9.9 Ud Puerta corredera suspendida de una hoja, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 500x320 cm, con apertura manual.**  
**Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.**  
**Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.**  
**Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acceso de maquinaria a la nave	1				1,000	
					1,000	1,000
<b>Total Ud .....:</b>						<b>1,000</b>

- 9.10 M Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 3 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.**  
**Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.**  
**Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.**  
**Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vallado perimetral de la parcela	1	890,000			890,000	
					890,000	890,000
<b>Total m .....:</b>						<b>890,000</b>

**CAPÍTULO 10. FONTANERÍA**

**Nº**

**Descripción**

**MEDICIONES**

**10.1 M** Tubería enterrada formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 90 mm de diámetro exterior y 5,4 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm. Incluso accesorios y piezas especiales.  
**Criterio de valoración económica: El precio incluye el relleno.**  
**Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Realización de pruebas de servicio.**  
**Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.**  
**Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tubería de captación de agua en el pozo	1	11,000			11,000	
					<u>11,000</u>	11,000
<b>Total m .....:</b>						<b>11,000</b>

**10.2 M** Tubería enterrada formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 32 mm de diámetro exterior y 2,0 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm. Incluso accesorios y piezas especiales.  
**Criterio de valoración económica: El precio incluye el relleno.**  
**Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Realización de pruebas de servicio.**  
**Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.**  
**Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tubería ramal 1	1	45,000			45,000	
					<u>45,000</u>	45,000
<b>Total m .....:</b>						<b>45,000</b>

**10.3 M** Tubería enterrada formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 63 mm de diámetro exterior y 3,8 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm. Incluso accesorios y piezas especiales.  
**Criterio de valoración económica: El precio incluye el relleno.**  
**Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Realización de pruebas de servicio.**  
**Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.**  
**Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tubería del ramal 1	1	50,000			50,000	
					<u>50,000</u>	50,000
<b>Total m .....:</b>						<b>50,000</b>

**10.4 M** Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.  
**Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.**  
**Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.**  
**Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tubería ACS	1	10,000			10,000	
					<u>10,000</u>	10,000
<b>Total m .....:</b>						<b>10,000</b>

**10.5 M** Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.  
**Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.**  
**Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.**  
**Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Retorno ACS	1	10,000			10,000	
					<u>10,000</u>	10,000

**CAPÍTULO 10. FONTANERÍA**

Nº	Descripción	MEDICIONES					Subtotal
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
						<b>Total m .....:</b>	<b>10,000</b>
10.6	<p><b>Ud Grifo de latón, de 1/2" de diámetro.</b>  <b>Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</b>  <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b>  <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Grifos	14				14,000	
						14,000	14,000
						<b>Total Ud .....:</b>	<b>14,000</b>
10.7	<p><b>Ud Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.</b>  <b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.</b>  <b>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio.</b>  <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b>  <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Vestuarios	2				2,000	
						2,000	2,000
						<b>Total Ud .....:</b>	<b>2,000</b>
10.8	<p><b>Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".</b>  <b>Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento.</b>  <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b>  <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Laves de paso	7				7,000	
						7,000	7,000
						<b>Total Ud .....:</b>	<b>7,000</b>
10.9	<p><b>Ud Válvula limitadora de presión de latón, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 15 bar y presión de salida regulable entre 1 y 4 bar. Incluso manómetro, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.</b>  <b>Incluye: Replanteo. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</b>  <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b>  <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Válvula limitadora de presión	2				2,000	
						2,000	2,000
						<b>Total Ud .....:</b>	<b>2,000</b>
10.10	<p><b>Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".</b>  <b>Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</b>  <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b>  <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Válvula de paso	5				5,000	
						5,000	5,000

**CAPÍTULO 10. FONTANERÍA**

Nº	Descripción	MEDICIONES					Subtotal
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
<b>Total Ud .....:</b>						<b>5,000</b>	
10.11	<p><b>Ud Filtro de cartucho formado por cabeza, vaso y cartucho contenedor de carbón activo, rosca de 3/4", caudal de 0,4 m³/h, con dos llaves de paso de compuerta de latón fundido. Incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del filtro. Conexionado. Colocación y conexión de las llaves de paso.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>						
Filtros		2				2,000	
						2,000	2,000
<b>Total Ud .....:</b>						<b>2,000</b>	
10.12	<p><b>Ud Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>						
Contador		1				1,000	
						1,000	1,000
<b>Total Ud .....:</b>						<b>1,000</b>	
10.13	<p><b>Ud Grifo de comprobación de latón, de 1/2" de diámetro.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>						
Grifo de comprobación		2				2,000	
						2,000	2,000
<b>Total Ud .....:</b>						<b>2,000</b>	
10.14	<p><b>Ud Válvula mezcladora para regulación de la temperatura, de latón niquelado, caudal medio de 45 l/min a 3 bar de presión, presión máxima de trabajo de 6 bar, con mando de regulación de la temperatura entre 30°C y 60°C, entradas y salida roscadas hembra de 3/4" de diámetro. Instalación en superficie.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>						
ACS		6				6,000	
						6,000	6,000
<b>Total Ud .....:</b>						<b>6,000</b>	

**CAPÍTULO 10. FONTANERÍA**

Nº

**Descripción**

**MEDICIONES**

**10.15 Ud Grupo de presión, para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular horizontal de hierro fundido, con una potencia de 1,1 kW, para una presión máxima de trabajo de 8 bar, temperatura máxima del líquido conducido 35°C según UNE-EN 60335-2-41, cuerpo de impulsión de hierro fundido, eje motor de AISI 303, impulsor de latón, soporte de hierro fundido, cierre mecánico de carbón/cerámica/NBR, motor asíncrono de 2 polos y ventilación forzada, aislamiento clase F, protección IP44, para alimentación monofásica a 230 V a 230 V y 50 Hz de frecuencia, condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados, con depósito acumulador de acero inoxidable esférico de 95 l, con membrana recambiable, presostato, manómetro y racor de varias vías, y cable eléctrico de conexión con enchufe tipo shuko. Incluso tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica.**  
**Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexionado. Puesta en marcha.**  
**Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.**  
**Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Grupo de presión	1				1,000	
					1,000	1,000
<b>Total Ud .....:</b>						<b>1,000</b>

**10.16 Ud Grupo de bombeo, para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular horizontal de hierro fundido, con una potencia de 1,1 kW, para una presión máxima de trabajo de 8 bar, temperatura máxima del líquido conducido 35°C según UNE-EN 60335-2-41, cuerpo de impulsión de hierro fundido, eje motor de AISI 303, impulsor de latón, soporte de hierro fundido, cierre mecánico de carbón/cerámica/NBR, motor asíncrono de 2 polos y ventilación forzada, aislamiento clase F, protección IP44, para alimentación monofásica a 230 V a 230 V y 50 Hz de frecuencia, condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados, con membrana recambiable, presostato, manómetro y racor de varias vías, y cable eléctrico de conexión con enchufe tipo shuko. Incluso tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica.**  
**Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexionado. Puesta en marcha.**  
**Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.**  
**Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Bombeo de agua del pozo al depósito de chapa galvanizada	1				1,000	
					1,000	1,000
<b>Total Ud .....:</b>						<b>1,000</b>

**10.17 Ud Depósito de diametro 7 m y altura 3 m cuya capacidad es de 115 m3. Medidas de las planchas: 3.000mm por 810mm Tornillos M12x25 zinc/aluminio, tuercas M12 zincrolyte, arandelas M12 zincrolyte. Las planchas van unidas entre sí por tornillos, tuercas y arandelas. Geotextil Rooftex V de 300 gr/m2 colocado entre lámina impermeable y planchas del depósito. Aquatex PVC es un producto certificado (BRL K519). 1 lámina impermeable de grosor 1,00mm. Apta para el consumo humano. ATA (Kiwa) PVC conforme aplicación NEN-EN-ISO 9001:2000. Manufacturada en una sola pieza. La lámina va sujeta al borde superior mediante una cinta guía.**  
**Incluye una lona impermeable de PVC y la instalación final en obra**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Depósito de chapa prefabricado	1				1,000	
					1,000	1,000
<b>Total ud .....:</b>						<b>1,000</b>

**CAPÍTULO 10. FONTANERÍA**

Nº	Descripción	MEDICIONES					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
10.18	<p><b>Ud Plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, 70x70x10 cm. Incluso silicona para sellado de juntas.</b>  <b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la grifería.</b>  <b>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.</b>  <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b>  <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>						
	Duchas	2				2,000	
						2,000	2,000
						<b>Total Ud .....:</b>	<b>2,000</b>
10.19	<p><b>Ud Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.</b>  <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b>  <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>						
	Inodoros	4				4,000	
						4,000	4,000
						<b>Total Ud .....:</b>	<b>4,000</b>
10.20	<p><b>Ud Lavamanos mural, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 450x370x170 mm, con un orificio para la grifería y rebosadero, con válvula de desagüe de latón cromado y juego de fijación de 2 piezas, con pedestal de lavabo, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco, y desagüe con sifón botella de ABS, acabado brillante imitación cromo. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.</b>  <b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la grifería.</b>  <b>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.</b>  <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b>  <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>						
	Lavamanos vestuarios	4				4,000	
						4,000	4,000
						<b>Total Ud .....:</b>	<b>4,000</b>
10.21	<p><b>Ud Caldera de pie mixta eléctrica, para calefacción y A.C.S., potencia de 4,5 kW, constituida por cuerpo de caldera, envolvente, vaso de expansión, bomba, termostato y todos aquellos componentes necesarios para su funcionamiento incorporados en su interior; incluso accesorios de fijación. Totalmente montada, conexionada y probada.</b>  <b>Incluye: Replanteo mediante plantilla. Colocación y fijación de la caldera y sus componentes. Nivelación de los elementos. Conexionado de los elementos a la red. Puesta en marcha.</b>  <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b>  <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>						
	Caldera	1				1,000	
						1,000	1,000
						<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>

**CAPÍTULO 11. RIEGO Y FERTIRRIEGO**

Nº		Descripción			MEDICIONES		
11.1	M	<p>Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de polietileno, de 180 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 10,7 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.                      Criterio de valoración económica: El precio incluye la excavación y el relleno.                      Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Realización de pruebas de servicio.                      Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo 0	1	20,000		20,000	
		Tramo 1	1	101,800		101,800	
						121,800	121,800
						<b>Total m .....</b>	<b>121,800</b>
11.2	M	<p>Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de polietileno, de 110 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 6,6 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.                      Criterio de valoración económica: El precio incluye la excavación y el relleno.                      Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Realización de pruebas de servicio.                      Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo 2	1	97,300		97,300	
		Derivación a invernadero	3	120,000		360,000	
		Derivación a área de enebros (ramal porta aspersor)	4	45,000		180,000	
						637,300	637,300
						<b>Total m .....</b>	<b>637,300</b>
11.3	M	<p>Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de polietileno, de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 2,4 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.                      Criterio de valoración económica: El precio incluye la excavación y el relleno.                      Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Realización de pruebas de servicio.                      Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Derivaciones a área de endurecimiento (ramal porta aspersor)	8	18,000		144,000	
						144,000	144,000
						<b>Total m .....</b>	<b>144,000</b>
11.4	Ud	<p>Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 8".                      Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Laves de paso tramo 1	2			2,000	
						2,000	2,000
						<b>Total Ud .....</b>	<b>2,000</b>
11.5	Ud	<p>Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 5".                      Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

**CAPÍTULO 11. RIEGO Y FERTIRRIEGO**

Nº	Descripción	MEDICIONES					
	Ramales porta aspersores del Tramo 1	7				7,000	
	Tramo 2	3				3,000	
						10,000	10,000
	<b>Total Ud .....</b>						<b>10,000</b>
<b>11.6</b>	<b>Ud</b> <b>Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2". Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Ramales porta aspersores tramo 2	8				8,000	
	Soluciones madre del equipo de fertirrigación	8				8,000	
						16,000	16,000
	<b>Total Ud .....</b>						<b>16,000</b>
<b>11.7</b>	<b>Ud</b> <b>Válvula limitadora de presión de latón, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 15 bar y presión de salida regulable entre 1 y 4 bar. Incluso manómetro, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluye: Replanteo. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Válvula limitadora de presión	6				6,000	
						6,000	6,000
	<b>Total Ud .....</b>						<b>6,000</b>
<b>11.8</b>	<b>Ud</b> <b>Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8". Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Válvula de paso	2				2,000	
						2,000	2,000
	<b>Total Ud .....</b>						<b>2,000</b>
<b>11.9</b>	<b>Ud</b> <b>Carro de riego compuesto por: Sistema de Bombeo: para suministrar el caudal necesario. Sistema de filtración del agua de suministro: acorde con el tamaño de la boquilla que vamos a emplear, a fin de que no se produzcan obturaciones. Controlador automático Sistema de raíles. Boquillas de riego y tratamientos fitosanitarios Un controlador permite programar los parámetros de trabajo (Velocidad del carro, Número de pasadas, Zona de no riego, Riego con fertilizantes Riego sin fertilizantes El precio incluye el motor eléctrico de desplazamiento, así como el conjunto de tuberías y microaspersores. Incluso la puesta a punto para su funcionamiento.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Carros de riego invernaderos	3				3,000	
						3,000	3,000
	<b>Total Ud .....</b>						<b>3,000</b>
<b>11.10</b>	<b>Ud</b> <b>Aspensor agrícola Aspensor 1 1/4 de alcance 24 a 36 m y ángulo de riego ajustable. Aspensor de impacto sectorial de alto caudal. Fabricado en latón y acero inoxidable. Juntas de rotación de alta resistencia. Ángulos de las boquillas 21º y 12º. Fácil y rápido de ajustar mediante omegas. Caudal 6.200 a 28.000 l/h. Presión de trabajo 4 a 7 bar. Altura máxima del chorro 5 metros. Características del producto: Aspensor 1 1/4 de alcance 24 a 36 m y ángulo de riego ajustable. Aspensor de impacto sectorial de alto caudal. Fabricado en latón y acero inoxidable. Juntas de rotación de alta resistencia. Ángulos de las boquillas 21º y 12º. Fácil y rápido de ajustar mediante omegas.</b>						

**CAPÍTULO 11. RIEGO Y FERTIRRIEGO**

Nº	Descripción	MEDICIONES					Subtotal
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
	Aspersor ZZ-24	12				12,000	
						12,000	12,000
						<b>Total Ud .....:</b>	<b>12,000</b>
11.11	<p><b>Ud Aspersor agrícola circular, fabricado en latón y cuenta con dos referencias de conexión 3/4" macho y hembra. Su eje y muelles están fabricados en acero inoxidable y sus juntas tóricas y arandelas en acero inoxidable, teflón y policarbonatos especiales para resistir al contacto con los fertilizantes más agresivos del mercado.</b></p> <p>Este aspersor está diseñado para trabajar bajo unos rangos de caudal entre 660 y 3270 l/h, a una presión nominal entre 1,75 y 5 BAR y con un alcance de cobertura entre los 13 y 18 metros de diámetro. El aspersor VYR-35 puede trabajar con una o dos boquillas; tanto la boquilla principal como la secundaria tienen 26 grados de inclinación respecto al plano horizontal. Su tiempo medio de rotación viene a ser de aproximadamente unos 40 seg. /360 (3 BAR, 4,40x2, 40mm).</p>						
	Aspersor VYR-35 para área de endurecimiento	16				16,000	
						16,000	16,000
						<b>Total UD .....:</b>	<b>16,000</b>
11.12	<p><b>Ud Grupo de presión, formado por 4 bombas centrífugas electrónicas de 4 etapas, verticales, con rodetes, difusores y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, conexión en aspiración de 7", conexión en impulsión de 7", cierre mecánico independiente del sentido de giro, unidad de regulación electrónica para la regulación y conmutación de todas las bombas instaladas con variador de frecuencia integrado, con pantalla LCD para indicación de los estados de trabajo y de la presión actual y botón monomando para la introducción de la presión nominal y de todos los parámetros, memoria para historiales de trabajo y de fallos e interface para integración en sistemas GTC, motores de rotor seco con una potencia nominal total de 6,4 kW, 3770 r.p.m. nominales, alimentación trifásica (400V/50Hz), con protección térmica integrada y contra marcha en seco, protección IP55, aislamiento clase F, vaso de expansión de membrana de 3000 l, válvulas de corte y antirretorno, presostato, manómetro, sensor de presión, bancada, colectores de acero inoxidable. Incluso tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica.</b></p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación del depósito. Colocación y fijación del equipo de bombeo. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexiones de la bomba con el depósito. Conexionado. Puesta en marcha. Mecanismos de regulación del caudal, así como llaves de paso y filtros.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
	Equipo de bombeo	1				1,000	
						1,000	1,000
						<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>
11.13	<p><b>Ud Equipo de fertirrigación con capacidad máxima de inyección de fertilizante es de 300 l/h por línea de inyección.</b></p> <p>El equipo se conecta en by-pass al sistema de riego principal.</p> <p>Incluye: estructura de acero inoxidable que incorpora la bomba auxiliar (50 o 60 Hz), las sondas de pH y CE, el cuadro eléctrico y el equipo de control Mastia Hidro.</p> <p>Líneas de inyección en PVC compuestas por flotámetros de 500 l/h, electroválvulas 4 mm, válvula manual y anti-retorno y sistema Venturi</p>						
	Equipo de fertirrigación	1				1,000	
						1,000	1,000
						<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>

**CAPÍTULO 11. RIEGO Y FERTIRRIEGO**

NNº	Ud	Descripción	Descripción	MEDICIONES			Medición	
				Uds.	Largo	Ancho		Alto
11.14	Ud	<b>Tanque IBC 1m3</b> Tanque interior: Polietileno de alta densidad (PEAD) y alto peso molecular Armadura exterior: Tubos de acero galvanizado a doble capa Base/palet: Acero galvanizado, madera, plástico o mixto Rejilla metálica exterior para protección y refuerzo Características de diseño Orificio de llenado superior: Tapa roscada de 150 mm o 225 mm de diámetro Válvula de salida inferior: Generalmente de 2" (50 mm) o 3" (80 mm) de diámetro Apilable hasta 3 alturas Diseñado para manipulación con carretilla elevadora o traspaleta Resistente a condiciones climáticas y rayos UV. El precio incluye el transporte hasta pie de obra						
				8				8,000
		Tanques IBC para las soluciones madre de fertirrigación						8,000
								8,000
								<b>Total Ud .....: 8,000</b>

**CAPÍTULO 12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Nº	Descripción	MEDICIONES						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
12.1	<p><b>M</b> Línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4G16+1x10 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	1	170,000				170,000	
						170,000	170,000	
						<b>Total m .....:</b>	<b>170,000</b>	
12.2	<p><b>Ud</b> Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1					1,000	
						1,000	1,000	
						<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>	
12.3	<p><b>M</b> Línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4G16+1x10 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	1	30,000				30,000	
						30,000	30,000	
						<b>Total m .....:</b>	<b>30,000</b>	
12.4	<p><b>Ud</b> Caja de distribución de plástico, para empotrar, con grados de protección IP30 e IK07, aislamiento clase II, tensión nominal 400 V, para 5 módulos, de 184x200x180 mm. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	

**CAPÍTULO 12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Nº	Descripción	MEDICIONES	
Cuadro principal	1	1,000	
Cuadro secundario 1	1	1,000	
		2,000	2,000
		<b>Total Ud .....:</b>	<b>2,000</b>

**12.5 M** Cable tetrapolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.  
**Incluye:** Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.  
**Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.  
**Criterio de medición de obra:** Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CP C1	1	18,000			18,000	
CP C2	1	10,000			10,000	
CP C3	1	20,000			20,000	
CP C4	1	11,000			11,000	
CP C5	1	52,500			52,500	
CP C6	1	55,000			55,000	
CP C7	1	17,000			17,000	
CP C8	1	15,000			15,000	
CP C9	1	20,000			20,000	
CP C10	1	12,000			12,000	
CP C11	1	4,000			4,000	
CS1 C1	1	102,300			102,300	
CS1 C2	1	92,700			92,700	
CS1 C3	1	83,100			83,100	
CS1 C4	1	30,000			30,000	
CS1 C5	1	40,000			40,000	
CS1 C6	1	35,000			35,000	
CS1 C7	1	30,000			30,000	
CS2 C8	1	57,000			57,000	
CS2 C9	1	57,000			57,000	
CS1 C11	1	73,000			73,000	
					834,600	834,600
					<b>Total m .....:</b>	<b>834,600</b>

**12.6 M** Cable tetrapolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.  
**Incluye:** Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.  
**Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.  
**Criterio de medición de obra:** Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CP C12	1	40,000			40,000	
CS1 C10	1	73,000			73,000	
					113,000	113,000
					<b>Total m .....:</b>	<b>113,000</b>

**12.7 Ud** Conjunto fusible, formado por fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 4 A, poder de corte 120 kA, tamaño T00 y base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 40 A. Totalmente montado, conexionado y probado.  
**Incluye:** Montaje y conexionado del elemento.  
**Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
**Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fusible de protección	1				1,000	
					1,000	1,000
					<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>

**CAPÍTULO 12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Nº	Descripción	MEDICIONES					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
12.8	<p><b>Ud</b> Interruptor en carga, tetrapolar (4P), intensidad nominal 62 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 4 kV, vida útil en vacío 30000 maniobras, vida útil en carga 30000 maniobras, de 36x77x70 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
	Interruptor general	1				1,000	1,000
						<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>
12.9	<p><b>Ud</b> Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
	Interruptores diferenciales	9				9,000	9,000
						<b>Total Ud .....</b>	<b>9,000</b>
12.10	<p><b>Ud</b> Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, tetrapolar (3P), intensidad nominal 6 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
	Interruptor magnetotérmico	21				21,000	21,000
						<b>Total Ud .....</b>	<b>21,000</b>
12.11	<p><b>Ud</b> Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 6 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
	Magnetotérmico	2				2,000	2,000
						<b>Total Ud .....</b>	<b>2,000</b>
12.12	<p><b>M</b> Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm<sup>2</sup> de sección. Incluso uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexionado del conductor de tierra mediante bornes de unión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>						
	Toma a tierra	1	15,000			15,000	15,000

**CAPÍTULO 12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Nº	Descripción	MEDICIONES					Subtotal
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
					Total m .....		15,000
12.13	<p><b>Ud Campana LED para industria, no regulable, de 278 mm de diámetro y 162 mm de altura, de 100 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED SMD, temperatura de color 4000 K, cuerpo de aluminio extruido de color negro, haz de luz extensivo 120° y difusor de policarbonato, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 12900 lúmenes, grado de protección IP65, con cadena de acero de 1,5 m de longitud. Instalación suspendida.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>						
	Iluminaria nave de producción	4				4,000	
						4,000	4,000
					Total Ud .....		4,000
12.14	<p><b>Ud Luminaria lineal de techo, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, no regulable, de 26 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 1200x166x67 mm, con tres lámparas LED LED830, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 72°, marco embellecedor, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2558 lúmenes, grado de protección IP40, con kit de inicio y final de línea para luminaria lineal. Instalación empotrada.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>						
	Luminaria para estancias con falso techo	14				14,000	
						14,000	14,000
					Total Ud .....		14,000
12.15	<p><b>Ud Aplique para exterior, de aluminio de color gris, acabado mate y difusor de policarbonato opal, grado de protección IP54, de 110x110x110 mm, de 14,2 W de potencia, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, flujo luminoso 1400 lúmenes. Instalación en superficie. Incluso elementos de fijación</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>						
	Iluminaria exterior	4				4,000	
						4,000	4,000
					Total Ud .....		4,000
12.16	<p><b>Ud Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado.</b></p> <p><b>Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>						
	Interruptores	9				9,000	
						9,000	9,000
					Total Ud .....		9,000

**CAPÍTULO 12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA**  
**Nº**

**Descripción**

**MEDICIONES**

- 12.17 Ud Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.**  
**Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado.**  
**Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.**  
**Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.**  
**Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tomas de corriente vivero	20				20,000	
					20,000	20,000
<b>Total Ud .....:</b>						<b>20,000</b>

**CAPÍTULO 13. FOTOVOLTAICA**

Nº

**Descripción**

**MEDICIONES**

13.1	Ud	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 550 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 31,56 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 17,11 A, tensión en circuito abierto (Voc) 38,38 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 17,93 A, eficiencia 20,67%, 110 células de 210x105 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2384x1096x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m <sup>2</sup> , resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m <sup>2</sup> , peso 28,85 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte. Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Modulo		4				4,000	
							4,000	4,000
							<b>Total Ud .....:</b>	<b>4,000</b>
13.2	Ud	Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico, de acero galvanizado, sobre cubierta inclinada. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Montaje y fijación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Estructura		4				4,000	
							4,000	4,000
							<b>Total Ud .....:</b>	<b>4,000</b>
13.3	Ud	Batería de litio-ferrofosfato (LiFePO <sub>4</sub> ), tensión nominal 48 V, capacidad nominal de descarga 180 Ah, más de 6000 ciclos con una profundidad de descarga (DoD) del 70%, dimensiones 762x403x450 mm, peso 100 kg, grado de protección IP30, rango de temperatura de trabajo de 0 a 60°C, posibilidad de conexión de hasta 12 baterías en serie o 24 baterías en paralelo, con sistema BMS. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Baterías		4				4,000	
							4,000	4,000
							<b>Total Ud .....:</b>	<b>4,000</b>
13.4	Ud	Regulador de carga MPPT con salida para cargas, tensión nominal 12/24 V con reconocimiento automático, intensidad de carga nominal 150 A, potencia máxima a 12 V 145 W, potencia máxima a 24 V 290 W, intensidad máxima de cortocircuito 13 A, tensión máxima en circuito abierto 75 V, eficiencia máxima 98%, intensidad máxima en la salida para cargas 15 A, dimensiones 100x113x40 mm, con puerto Ethernet, Bluetooth, gestión inteligente del acumulador de energía eléctrica, algoritmo de carga del acumulador de energía eléctrica programable, temporizador día/noche y sensor de temperatura interna. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Regulador		1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>

**CAPÍTULO 13. FOTOVOLTAICA**  
Nº

**Descripción**

**MEDICIONES**

**13.5 Ud Inversor monofásico, potencia máxima de entrada 6 kW, voltaje de entrada máximo 600 Vcc, rango de voltaje de entrada de 210 a 500 Vcc, potencia nominal de salida 1,5 kW, potencia máxima de salida 1,5 kVA, eficiencia máxima 97,2%, dimensiones 460x122x357 mm, con comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, puertos Ethernet y RS-485, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.**  
**Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.**  
**Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.**  
**Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Inversor	1				1,000	
					1,000	1,000
<b>Total Ud .....:</b>						<b>1,000</b>

**CAPÍTULO 14. EQUIPO DE PRODUCCIÓN**

Nº	Descripción	MEDICIONES					
14.1	Ud Mezclador de sustratos de de capacidad de llenado de 1000 litros. Eje de movimiento con doble helicoidal invertida. Motorización independiente del mezclador y de la cinta de extracción. Motor del mezclador de 4 C.V. Motor de la cinta de extracción de 0,25 C.V. Cinta nervada de extracción del sustrato de 207 cm. de longitud. Velocidad de mezclado del sustrato de 1 minuto. Velocidad de vaciado de la tolva de 2/3 minutos. Tubería de agua con orificios para humedecer el sustrato. Alimentación: 380 Trifásico. Dimensiones: Alto: 130cm x Ancho: 90cm x Longitud: 180cm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Mezclador de sustratos	1				1,000	
						1,000	1,000
						<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>
14.2	Ud Transportador de tornillo sinfín con canal con apertura completa y elemento helicoidal soldado en continuo. Versión idónea para el contacto con alimentos según la directiva 1935/2004. Retirada de la descarga de un mezclador vertical, manteniendo inalterada la mezcla durante el transporte.						
						<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>
14.3	Ud Máquina llenadora de bandejas Incluye Tolva para la carga de turba. Boca de descarga. Cinta de transporte de las bandejas. Cabezal de llenado. Vibrador. Grupo cepillos. Cinta de recuperación de la turba sobrante. Longitud: 2700 mm. Anchura: 2500 mm. Altura: 1900 mm. Peso: 730 Kg. Tensión de alimentación: 400V 3P+N+T a 50 Hz. Potencia Instalada: 3'3 Kw. Capacidad del deposito: 650 litros. Capacidad de llenado: de 200 a 800 contenedores/hora.						
						<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>
14.4	Ud Sembradora electrónica que permite utilizar pequeñas cantidades de semillas (desnuda o en píldora) gracias a su mecanismo de punzonado y siembra fila a fila. Incluye chasis de soporte. Cinta para movimiento de la bandeja. Punzonador a fila. Barra de siembra. Grupo cubridor a vibración y riego. Longitud: 330 cm. Anchura: 77 cm. Peso: 270 Kg. Tensión de alimentación: 220 V (monofásica 50 Hz). Potencia instalada: 0'5 Kw. Consumo de aire: aprox. 10-150 Lt al minuto a 6 bar. Capacidad productiva máx.: 50-200 contenedores / Hora.						
						<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>
14.5	Ud Pallet 1.000x1200mm Carga estática:4500kg Carga dinámica:1500kg Carga en Racks:1300 Kg. Medida:1000x1200x166 mm Peso:24-27kg	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Pallets de producción	1.386				1.386,000	
						1.386,000	1.386,000
						<b>Total Ud .....</b>	<b>1.386,000</b>
14.6	M2 Chapa lisa soldable para recubrimiento de los pallets El precio incluye el corte a medida a pie de obra	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Superficie a cubrir	6	120,000	3,200		2.304,000	
						2.304,000	2.304,000
						<b>Total m2 .....</b>	<b>2.304,000</b>
14.7	Ud Carro de malla con doble puerta batiente y cierre de falleba, 5 niveles y freno, 1245 x 785 mm. Características técnicas: Material Acero Acabado Lacado en polvo Número de niveles 5 Dimensiones plataforma L x A [mm] 1245 x 785 Capacidad de carga total (kg) 500 Ruedas TPE Marca VARIOfit Dimensiones L x A x H [mm] 830 x 1315 x 1810 Diámetro ruedas (mm) 200 Altura estantes 1 (mm) 295 Carga por estante (kg) 80 Color azul genciana Código RAL 5010 Peso (kg) 140 Chasis/Equipamiento 2 ruedas guía, 2 ruedas fijas						
						<b>Total Ud .....</b>	<b>12,000</b>
14.8	Ud Mini pala cargadora de 22 cv de potencia con una cpacidad de elevación máxima de 800 kg a 2 metros de altura. Dimensiones 1420x1985 mm						
						<b>Total Ud .....</b>	<b>2,000</b>
14.9	Ud Cámara de germinación que controla temperatura, radiación y humedad						

**CAPÍTULO 14. EQUIPO DE PRODUCCIÓN**

Nº	Descripción	MEDICIONES					
		<b>Total Ud .....: 3,000</b>					
<b>14.10</b>	<b>M2 Malla anti.hierba</b> <b>Material: Polipropileno tejido de alta densidad (100% PTAD)12 : Negro, Tratamiento UV, para mayor durabilidad1 Transmisión de luz (color negro): 1%2 Sombra (hilo negro): 99%</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Invernaderos	3	120,000	3,200		1.152,000	
	Área enebros	48	8,500	8,000		3.264,000	
	Área endurecimiento	64	5,000	5,000		1.600,000	
						6.016,000	6.016,000
		<b>Total m2 .....: 6.016,000</b>					
<b>14.11</b>	<b>M2 Invernadero de tipo curvo con material exterior de chapa de policarbonato ondulada. Estructura metálica con posibilidad de instalar sistemas de riego portátiles automatizados. El precio incluye la cimentación somera de los perfiles así como los materiales y maquinaria necesaria para construir a menos de 4 m de altura.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Invernaderos	3	120,000	9,600		3.456,000	
						3.456,000	3.456,000
		<b>Total m2 .....: 3.456,000</b>					
<b>14.12</b>	<b>M<sup>2</sup> Marquesina metálica para cobertura de vehículos, en aparcamiento exterior, compuesta de: CIMENTACIÓN: formada por zapatas y correas de hormigón armado sobre capa de hormigón de limpieza, realizadas con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; ESTRUCTURA: formada por pilares, vigas y correas de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, mediante uniones soldadas, con imprimación anticorrosiva realizada en taller; fijada a la cimentación mediante placas de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano, con taladro central biselado y pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S; CUBIERTA: de chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada con un solape de la chapa superior de 200 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a correa estructural y borde perimetral realizado con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues. Incluso accesorios de fijación de las chapas y masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas. Incluye: Excavación de tierras. Formación de la capa de hormigón de limpieza. Colocación de la armadura de la cimentación. Vertido y compactación del hormigón. Colocación y nivelación de las placas de anclaje. Curado del hormigón. Replanteo y marcado de ejes de pilares. Ejecución de la estructura metálica. Aplomado. Replanteo de las chapas. Corte, preparación y colocación de las chapas. Fijación mecánica de las chapas. Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Aparcamiento	6	5,000	3,000		90,000	
						90,000	90,000
		<b>Total m<sup>2</sup> .....: 90,000</b>					
<b>14.13</b>	<b>Ud Depósito de gasoil 1000 l</b>  <b>Tanque interior de polietileno autoporante y alto peso molecular mediante proceso de extrusión soplado. Pared exterior fabricada en polietileno de alta densidad que actúa como cubeto de retención, garantizando la estanqueidad total de la instalación. Resistencia a la intemperie y corrosión. Incluye reloj indicador de nivel y alarma</b>  <b>Compuesto por un tanque de simple pared que lleva el marcado CE conforme a la Norma EN 13341:2005+A1:2011 y un cubeto de retención de capacidad igual o superior a la del tanque simple interior. Este sirve para retener el producto contenido en el tanque interior en caso de fugas</b>						
		<b>Total Ud .....: 1,000</b>					

**CAPÍTULO 15. GESTIÓN DE RESIDUOS**

Nº	Descripción	MEDICIONES
15.1	<p><b>Ud</b> Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p>	<p>Total Ud .....: 1,000</p>
15.2	<p><b>Ud</b> Transporte de tierras con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p>	<p>Total Ud .....: 1,000</p>
15.3	<p><b>Ud</b> Transporte de residuos peligrosos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,0 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p>	<p>Total Ud .....: 1,000</p>
15.4	<p><b>M<sup>3</sup></b> Trituración a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición de naturaleza no pétreo, con medios mecánicos, y carga sobre camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente tratado según especificaciones de Proyecto.</p>	<p>Total m<sup>3</sup> .....: 300,000</p>

**CAPÍTULO 16. SEGURIDAD Y SALUD**  
**Nº**

**Descripción**

**MEDICIONES**

16.1	Ud	Aplicación de las medidas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, atendiendo a las exigencias especificadas en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto en cuestión, dividido en los capítulos de: servicios de higiene y bienestar, delimitación y señalización, protecciones colectivas, Equipos de Protección Individual (EPIs). Descomposición del presupuesto y de las diferentes partidas indicada en el propio estudio, aplicándose p.p. de costes indirectos						Subtotal
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		Estudio de SYS	1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>

**CAPÍTULO 17. ESTUDIO GEOTÉCNICO**

Nº	Descripción	MEDICIONES
17.1	<p><b>Ud Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: un sondeo a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 10 m tomando 1 muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 10 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, con descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico UNE-EN ISO 17892-4; 2 de límites de Atterberg UNE-EN ISO 17892-12; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.</b></p> <p><b>Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</b></p>	<hr/> <p style="text-align: right;"><b>Total Ud .....: 1,000</b></p>

**CAPÍTULO 18. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

Nº	Descripción	MEDICIONES	
18.1	Ud Evaluación de impacto ambiental con su respectivo trabajo de campo, toma de muestra e identificación de impactos, así como su alcance y la evaluación final de la actividad. El precio incluye los medios necesarios tanto materiales como humanos	Total Ud .....	1,000

**CAPÍTULO 19. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS**

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>MEDICIONES</b>
<b>19.1.- Conjunto de pruebas y ensayos</b>		
<b>19.1.1.- Conjunto de pruebas y ensayos</b>		
<b>19.1.1.1 Ud</b>	<b>Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente. Criterio de valoración económica: El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final. Criterio de medición de proyecto: Pruebas y ensayos a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</b>	
		<b>Total Ud .....: 1,000</b>

Cantalejo 16-11-2024  
Alumno de la ETSIIAA

# DOCUMENTO V: PRESUPUESTOS

**CUADRO DE PRECIOS Nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1	<p><b>1 Acondicionamiento del terreno</b></p> <p>m<sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</p> <p>Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	1,16	UN EURO CON DIECISEIS CÉNTIMOS
1.2	<p>m<sup>3</sup> Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión hasta una profundidad inferior a 4 metros.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p>	6,19	SEIS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.3	<p>m<sup>3</sup> Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 10 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p>	23,63	VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.4	<p>m<sup>3</sup> Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno, a una distancia menor de 30 km.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Transporte de tierras dentro de la obra. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	0,98	NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.5	<p>m<sup>3</sup> Relleno para la mejora de las propiedades resistentes del terreno de apoyo a, con zahorra artificial caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con compactador tándem autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.</p> <p>Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	31,07	TREINTA Y UN EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
1.6	<p>m<sup>2</sup> Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo mecánico con rodillo vibrante tándem autopropulsado, sobre la explanada homogénea y nivelada.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada.</p> <p>Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	9,54	NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.1	<p><b>2 Cimentación</b></p> <p>m<sup>3</sup> Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	89,33	OCHENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.2	m³ Hormigón HM-25/F/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de zapata. Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	112,18	CIENTO DOCE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
2.3	kg Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en viga entre zapatas. Incluso alambre de atar y separadores. Incluye: Corte y doblado de la armadura. Montaje y colocación de la armadura con separadores homologados. Sujeción de la armadura. Criterio de medición de proyecto: Peso teórico calculado según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se calculará el peso teórico de la armadura ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1,90	UN EURO CON NOVENTA CÉNTIMOS
3.1	<b>3 Estructura</b> Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 310x340 mm y espesor 17 mm, y montaje sobre 2 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 22 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	48,22	CUARENTA Y OCHO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.2	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 310x320 mm y espesor 15 mm, y montaje sobre 2 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 10 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	48,22	CUARENTA Y OCHO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
3.3	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 430x540 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 2 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 20 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	48,22	CUARENTA Y OCHO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.4	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,41	DOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
3.5	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,38	DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.6	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la vigueta. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,64	DOS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.7	<p>kg Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en elementos estructurales formados por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado con imprimación antioxidante, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del elemento estructural. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,53	DOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
<b>4 Cubierta</b>			

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.1	<p>m<sup>2</sup> Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de 100 mm de espesor, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m<sup>3</sup> y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,35 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 35 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 34,7 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,85, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura. Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	72,85	SETENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.2	<p>m<sup>2</sup> Lucernario a un agua en cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes. Con placas translúcidas planas de policarbonato celular, de 30 mm de espesor. Incluso accesorios de fijación de las placas y silicona neutra oxímica, para sellado de juntas.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación de las placas. Resolución del perímetro interior y exterior del conjunto. Sellado elástico de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	50,38	CINCuenta EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
<p><b>5 Saneamiento</b></p>			

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.1	<p>m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 125 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>		
5.2	<p>m Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 75 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	16,47	DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.3	<p>Ud Formación de arqueta enterrada, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, de hormigón en masa "in situ" HM-35/P/20/X0+XA2, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, para alojamiento de la válvula; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso molde reutilizable de chapa metálica, amortizable en 20 usos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la válvula.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del encofrado metálico. Vertido y compactación del hormigón en formación de la arqueta previa humectación del encofrado. Retirada del encofrado. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa. Relleno del trasdós.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	15,11	QUINCE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
		126,34	CIENTO VEINTISEIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.4	<p>m Colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior. Incluso, juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</p>		
5.5	<p>Ud Formación de arqueta enterrada, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, de hormigón en masa "in situ" HM-35/P/20/X0+XA2, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, para alojamiento de la válvula; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso molde reutilizable de chapa metálica, amortizable en 20 usos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la válvula.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del encofrado metálico. Vertido y compactación del hormigón en formación de la arqueta previa humectación del encofrado. Retirada del encofrado. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa. Relleno del trasdós.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	25,99	VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
		126,34	CIENTO VEINTISEIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.6	<p>Ud Fosa séptica de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 1400 litros, de 1078 mm de diámetro y 1860 mm de altura, para 7 usuarios (H.E.), con boca de acceso de 410 mm de diámetro, boca de entrada y boca de salida de 110 mm de diámetro.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y conexionado de la fosa séptica. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	849,05	OCHOCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
5.7	<p>Ud Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</p> <p>Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>		
5.8	<p>Ud Red interior de evacuación, para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	24,42	VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
		285,06	DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.9	<p>m Colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 90 mm de diámetro exterior y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior. Incluso, juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</p>	25,99	VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.10	<p>m Colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 250 mm de diámetro exterior y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior. Incluso, juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</p>	49,46	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.1	<p><b>6 Solera</b></p> <p>m<sup>2</sup> Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para solera, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	21,14	VEINTIUN EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.2	<p>m³ Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	89,33	OCHENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
6.3	<p>m³ Hormigón HM-25/F/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de zapata. Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	109,66	CIENTO NUEVE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.4	<p>m² Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 12-12 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.</p> <p>Incluye: Corte de la malla electrosoldada. Montaje y colocación de la malla electrosoldada. Sujeción de la malla electrosoldada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie teórica medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por solapes, ya que en la descomposición se ha considerado un 20% más de superficie.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	20,00	VEINTE EUROS
7.1	<p><b>7 Albañilería</b></p> <p>m2 Ladrillo hueco de arcilla cocida 22,5X10X10                      Categoría tolerancias: T2 Categoría Intervalo: R2                      Configuración: Como en el esquema adjunto. (Pieza del grupo 4según la Norma EN 1996-1-1:2005) Planicidad:PND Paralelismo: PND                      % Huecos (volumen de todos los huecos formados): 53% Volumen del mayor hueco (% volumen bruto): 2,7%                      Espesor combinado de los tabiquillos interiores y exteriores:20                      Aislamiento acústico a ruido aéreo                      Densidad aparente: 865Kg/m³ (D1) Densidad absoluta: 1850Kg/m³ (D1)                      Geometría y forma: Según se indica arriba. Resistencia a compresión (UNE EN 772-1): Resistencia media a compresión:&gt;20,5N/mm2 (Categoría I) Ensayo de compresión?a las tablas. Al menos el 95% del resultado de los productos ensayados serán?que el nivel del valor declarado. Incluye: el ladrillo, el mortero de cemento CEM II/A-32,5R y arena de río 1/6 (M-40, así como su mezclado para colocación final, aplomado y nivelado en tabique exterior.</p>	23,14	VEINTITRES EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.2	<p>m2 Ladrillo cerámico 40x20x7 cm.</p> <p>Tolerancias dimensionales: Clase T11 Expansión por humedad: ? 0,3 mm/m1 Resistencia al fuego: Clase A1 (Material no combustible) sin necesidad de ensayo1 Densidad: No especificada en los resultados de búsqueda Conductividad térmica: No especificada en los resultados de búsqueda Aislamiento acústico: No especificado en los resultados de búsqueda.</p> <p>Incluye: el mortero de cemento CEM II/A-32,5R y arena de río 1/6 (M-40)para colocación final aplomado y nivelado en partición interior.</p>	15,35	QUINCE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.3	<p>m² Aislamiento térmico por el interior de la hoja exterior, en fachada de doble hoja de fábrica para revestir, con panel flexible de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, revestido por una de sus caras con un complejo de papel kraft con polietileno que actúa como barrera de vapor, de 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m²K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK). Colocación en obra: a tope, con pelladas de adhesivo cementoso. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas. Incluye: Replanteo y corte del aislamiento. Aplicación del adhesivo. Colocación del aislamiento. Resolución de puntos singulares. Sellado de juntas y uniones.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	9,02	NUEVE EUROS CON DOS CÉNTIMOS
7.4	<p>m² Formación de revestimiento continuo de mortero de cemento, tipo GP CSIII W1, a buena vista, de 15 mm de espesor, aplicado sobre un paramento vertical exterior, acabado superficial rugoso, para servir de base a un posterior revestimiento, con colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis en el centro del espesor del mortero, para armarlo y reforzarlo. Incluso, formación de juntas, rincones, maestras con separación entre ellas no superior a tres metros, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.</p> <p>Incluye: Despiece de paños de trabajo. Realización de maestras. Aplicación del mortero. Realización de juntas y encuentros. Acabado superficial. Curado del mortero.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m² y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre 4 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre 4 m².</p>	20,34	VEINTE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.5	<p>m<sup>2</sup> Falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista acabado lacado, color blanco, comprendiendo perfiles primarios y secundarios, suspendidos del forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PLACAS: placas de escayola, de superficie fisurada, 60x60 cm. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.</p> <p>Incluye: Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. Replanteo de los perfiles primarios de la trama. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la trama. Corte de las placas. Colocación de las placas. Resolución de encuentros y puntos singulares.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p>		
	<p><b>8 Suelos</b></p> <p>m<sup>2</sup> Pavimento interior de piezas de gres esmaltado, de 200x200x10 mm, gama media, capacidad de absorción de agua E&lt;3%, grupo Blb, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento 35&lt;Rd&lt;=45 según UNE-EN 16165 y resbaladicidad clase 2 según CTE. SOPORTE: de mortero de cemento. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 2 mm de espesor.</p> <p>Incluye: Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las crucetas. Colocación de las piezas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	20,25	VEINTE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
8.1	<p><b>9 Carpintería y cerrajería</b></p>	34,90	TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.1	<p>Ud Puerta interior de una hoja de 38 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</p> <p>Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al paramento. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	92,45	NOVENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.2	<p>Ud Puerta interior de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</p> <p>Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al paramento. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	92,45	NOVENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.3	<p>m<sup>2</sup> Mampara modular ciega, con paneles de tablero aglomerado de 16 mm de espesor con acabado en melamina, fijados mecánicamente con sujeción oculta, entrecalles horizontales empotradas en panel con perfil de PVC de 10 mm, y cámara entre paneles rellena con lana de roca, perfiles verticales internos de aluminio, ocultos entre módulos, perfiles vistos superiores de 35x45 mm e inferiores de 60x45 mm, de aluminio anodizado o lacado estándar. Incluso herrajes, remates, sellado de juntas, soportes, encuentros con otros tipos de paramentos, colocación de canalizaciones para instalaciones y cajeados para mecanismos eléctricos. Totalmente terminada.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de los puntos de fijación. Aplomado, nivelación y fijación de los perfiles que forman el entramado. Colocación y fijación del empanelado. Colocación de la canalización para instalaciones. Tratamiento de juntas. Remate del perímetro del elemento, por las dos caras.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>		
9.4	<p>Ud Ventana de PVC, una hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 700x700 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}</math>; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	182,04	CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
		306,81	TRESCIENTOS SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.5	<p>Ud Ventana de PVC, una hoja fija dimensiones 2400x400 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}</math>; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	306,81	TRESCIENTOS SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.6	<p>Ud Ventana de PVC, una hoja fija, dimensiones 1800x400 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})</math>; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	306,81	TRESCIENTOS SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.7	<p>Ud Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 2000x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})</math>; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>		
9.8	<p>Ud Puerta corredera suspendida de una hoja formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 400x320 cm, con apertura manual.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	306,81	TRESCIENTOS SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
		1.886,14	MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.9	<p>Ud Puerta corredera suspendida de una hoja, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 500x320 cm, con apertura manual.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>		
9.10	<p>m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 3 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p>	1.886,14	MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
	<p><b>10 Fontanería</b></p>		
10.1	<p>m Tubería enterrada formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 90 mm de diámetro exterior y 5,4 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el relleno.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	18,37	DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
		17,01	DIECISIETE EUROS CON UN CÉNTIMO

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.2	m Tubería enterrada formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 32 mm de diámetro exterior y 2,0 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm. Incluso accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio incluye el relleno. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
10.3	m Tubería enterrada formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 63 mm de diámetro exterior y 3,8 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm. Incluso accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio incluye el relleno. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	17,01	DIECISIETE EUROS CON UN CÉNTIMO
10.4	m Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	17,01	DIECISIETE EUROS CON UN CÉNTIMO
10.5	m Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	13,64	TRECE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
		13,64	TRECE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.6	Ud Grifo de latón, de 1/2" de diámetro. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	12,07	DOCE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
10.7	Ud Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
10.8	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8". Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	424,12	CUATROCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
10.9	Ud Válvula limitadora de presión de latón, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 15 bar y presión de salida regulable entre 1 y 4 bar. Incluso manómetro, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluye: Replanteo. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	8,84	OCHO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
		71,47	SETENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.10	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8". Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	8,84	OCHO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
10.11	Ud Filtro de cartucho formado por cabeza, vaso y cartucho contenedor de carbón activo, rosca de 3/4", caudal de 0,4 m³/h, con dos llaves de paso de compuerta de latón fundido. Incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del filtro. Conexionado. Colocación y conexión de las llaves de paso. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	90,35	NOVENTA EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
10.12	Ud Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	46,71	CUARENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
10.13	Ud Grifo de comprobación de latón, de 1/2" de diámetro. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	12,07	DOCE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
10.14	Ud Válvula mezcladora para regulación de la temperatura, de latón niquelado, caudal medio de 45 l/min a 3 bar de presión, presión máxima de trabajo de 6 bar, con mando de regulación de la temperatura entre 30°C y 60°C, entradas y salida roscadas hembra de 3/4" de diámetro. Instalación en superficie. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	105,53	CIENTO CINCO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.15	<p>Ud Grupo de presión, para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular horizontal de hierro fundido, con una potencia de 1,1 kW, para una presión máxima de trabajo de 8 bar, temperatura máxima del líquido conducido 35°C según UNE-EN 60335-2-41, cuerpo de impulsión de hierro fundido, eje motor de AISI 303, impulsor de latón, soporte de hierro fundido, cierre mecánico de carbón/cerámica/NBR, motor asíncrono de 2 polos y ventilación forzada, aislamiento clase F, protección IP44, para alimentación monofásica a 230 V a 230 V y 50 Hz de frecuencia, condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados, con depósito acumulador de acero inoxidable esférico de 95 l, con membrana recambiable, presostato, manómetro y racor de varias vías, y cable eléctrico de conexión con enchufe tipo shuko. Incluso tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexionado. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	559,51	QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
10.16	<p>Ud Grupo de bombeo, para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular horizontal de hierro fundido, con una potencia de 1,1 kW, para una presión máxima de trabajo de 8 bar, temperatura máxima del líquido conducido 35°C según UNE-EN 60335-2-41, cuerpo de impulsión de hierro fundido, eje motor de AISI 303, impulsor de latón, soporte de hierro fundido, cierre mecánico de carbón/cerámica/NBR, motor asíncrono de 2 polos y ventilación forzada, aislamiento clase F, protección IP44, para alimentación monofásica a 230 V a 230 V y 50 Hz de frecuencia, condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados, con membrana recambiable, presostato, manómetro y racor de varias vías, y cable eléctrico de conexión con enchufe tipo shuko. Incluso tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexionado. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	559,51	QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.17	<p>Ud Depósito de diámetro 7 m y altura 3 m cuya capacidad es de 115 m3. Medidas de las planchas: 3.000mm por 810mm Tornillos M12x25 zinc/aluminio, tuercas M12 zincrolyte, arandelas M12 zincrolyte. Las planchas van unidas entre sí por tornillos, tuercas y arandelas. Geotextil Rooftex V de 300 gr/m2 colocado entre lámina impermeable y planchas del depósito. Aquatex PVC es un producto certificado (BRL K519). 1 lámina impermeable de grosor 1,00mm. Apta para el consumo humano. ATA (Kiwa) PVC conforme aplicación NEN-EN-ISO 9001:2000. Manufacturada en una sola pieza. La lámina va sujeta al borde superior mediante una cinta guía. Incluye una lona impermeable de PVC y la instalación final en obra</p>	8.575,00	OCHO MIL QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS
10.18	<p>Ud Plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, 70x70x10 cm. Incluso silicona para sellado de juntas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la grifería. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	166,68	CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
10.19	<p>Ud Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	303,85	TRESCIENTOS TRES EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.20	<p>Ud Lavamanos mural, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 450x370x170 mm, con un orificio para la grifería y rebosadero, con válvula de desagüe de latón cromado y juego de fijación de 2 piezas, con pedestal de lavabo, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco, y desagüe con sifón botella de ABS, acabado brillante imitación cromo. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la grifería.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	271,23	DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
10.21	<p>Ud Caldera de pie mixta eléctrica, para calefacción y A.C.S., potencia de 4,5 kW, constituida por cuerpo de caldera, envolvente, vaso de expansión, bomba, termostato y todos aquellos componentes necesarios para su funcionamiento incorporados en su interior; incluso accesorios de fijación. Totalmente montada, conexiónada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo mediante plantilla. Colocación y fijación de la caldera y sus componentes. Nivelación de los elementos. Conexiónada de los elementos a la red. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1.851,26	MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
11.1	<p><b>11 Riego y fertirriego</b></p> <p>m Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de polietileno, de 180 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 10,7 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la excavación y el relleno.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	25,14	VEINTICINCO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.2	m Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de polietileno, de 110 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 6,6 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio incluye la excavación y el relleno. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	22,75	VEINTIDOS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
11.3	m Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de polietileno, de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 2,4 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio incluye la excavación y el relleno. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	17,84	DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
11.4	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 8". Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	15,85	QUINCE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
11.5	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 5". Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	15,85	QUINCE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
11.6	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2". Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	15,85	QUINCE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
		15,85	QUINCE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.7	Ud Válvula limitadora de presión de latón, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 15 bar y presión de salida regulable entre 1 y 4 bar. Incluso manómetro, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluye: Replanteo. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8". Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	71,47	SETENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
11.8			
	Ud Carro de riego compuesto por: Sistema de Bombeo: para suministrar el caudal necesario. Sistema de filtración del agua de suministro: acorde con el tamaño de la boquilla que vamos a emplear, a fin de que no se produzcan obturaciones. Controlador automático Sistema de raíles. Boquillas de riego y tratamientos fitosanitarios Un controlador permite programar los parámetros de trabajo (Velocidad del carro, Número de pasadas, Zona de no riego, Riego con fertilizantes Riego sin fertilizantes El precio incluye el motor eléctrico de desplazamiento, así como el conjunto de tuberías y microaspersores. Incluso la puesta a punto para su funcionamiento.	8,84	OCHO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
11.9			
	Ud Aspensor agrícola Aspensor 1 1/4 de alcance 24 a 36 m y ángulo de riego ajustable. Aspensor de impacto sectorial de alto caudal. Fabricado en latón y acero inoxidable. Juntas de rotación de alta resistencia. Ángulos de las boquillas 21° y 12°. Fácil y rápido de ajustar mediante omegas. Caudal 6.200 a 28.000 l/h. Presión de trabajo 4 a 7 bar. Altura máxima del chorro 5 metros. Características del producto: Aspensor 1 1/4 de alcance 24 a 36 m y ángulo de riego ajustable. Aspensor de impacto sectorial de alto caudal. Fabricado en latón y acero inoxidable. Juntas de rotación de alta resistencia. Ángulos de las boquillas 21° y 12°. Fácil y rápido de ajustar mediante omegas.	15.864,77	QUINCE MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
11.10			
		169,16	CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.11	UD Aspersor agrícola circular, fabricado en latón y cuenta con dos referencias de conexión 3/4" macho y hembra. Su eje y muelles están fabricados en acero inoxidable y sus juntas tóricas y arandelas en acero inoxidable, teflón y policarbonatos especiales para resistir al contacto con los fertilizantes más agresivos del mercado. Este aspersor está diseñado para trabajar bajo unos rangos de caudal entre 660 y 3270 l/h, a una presión nominal entre 1,75 y 5 BAR y con un alcance de cobertura entre los 13 y 18 metros de diámetro. El aspersor VYR-35 puede trabajar con una o dos boquillas; tanto la boquilla principal como la secundaria tienen 26 grados de inclinación respecto al plano horizontal. Su tiempo medio de rotación viene a ser de aproximadamente unos 40 seg. /360 (3 BAR, 4,40x2, 40mm).	75,44	SETENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
11.12	Ud Grupo de presión, formado por 4 bombas centrífugas electrónicas de 4 etapas, verticales, con rodetes, difusores y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, conexión en aspiración de 7", conexión en impulsión de 7", cierre mecánico independiente del sentido de giro, unidad de regulación electrónica para la regulación y conmutación de todas las bombas instaladas con variador de frecuencia integrado, con pantalla LCD para indicación de los estados de trabajo y de la presión actual y botón monomando para la introducción de la presión nominal y de todos los parámetros, memoria para historiales de trabajo y de fallos e interface para integración en sistemas GTC, motores de rotor seco con una potencia nominal total de 6,4 kW, 3770 r.p.m. nominales, alimentación trifásica (400V/50Hz), con protección térmica integrada y contra marcha en seco, protección IP55, aislamiento clase F, vaso de expansión de membrana de 3000 l, válvulas de corte y antirretorno, presostato, manómetro, sensor de presión, bancada, colectores de acero inoxidable. Incluso tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica. Incluye: Replanteo. Fijación del depósito. Colocación y fijación del equipo de bombeo. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexiones de la bomba con el depósito. Conexionado. Puesta en marcha. Mecanismos de regulación del caudal, así como llaves de paso y filtros. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	29.894,18	VEINTINUEVE MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.13	Ud Equipo de fertirrigación con capacidad máxima de inyección de fertilizante es de 300 l/h por línea de inyección. El equipo se conecta en by-pass al sistema de riego principal. Incluye: estructura de acero inoxidable que incorpora la bomba auxiliar (50 o 60 Hz), las sondas de pH y CE, el cuadro eléctrico y el equipo de control Mastia Hidro. Líneas de inyección en PVC compuestas por flotámetros de 500 l/h, electroválvulas 4 mm, válvula manual y anti-retorno y sistema Venturi	14.686,88	CATORCE MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
11.14	Ud Tanque IBC 1m3 Tanque interior: Polietileno de alta densidad (PEAD) y alto peso molecular Armadura exterior: Tubos de acero galvanizado a doble capa Base/palet: Acero galvanizado, madera, plástico o mixto Rejilla metálica exterior para protección y refuerzo Características de diseño Orificio de llenado superior: Tapa roscada de 150 mm o 225 mm de diámetro Válvula de salida inferior: Generalmente de 2" (50 mm) o 3" (80 mm) de diámetro Apilable hasta 3 alturas Diseñado para manipulación con carretilla elevadora o traspaleta Resistente a condiciones climáticas y rayos UV. El precio incluye el transporte hasta pie de obra	230,64	DOSCIENTOS TREINTA EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12.1	12 Instalación eléctrica m Línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4G16+1x10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	29,76	VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
12.2	<p>Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>		
12.3	<p>m Línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4G16+1x10 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	272,04	DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
12.4	<p>Ud Caja de distribución de plástico, para empotrar, con grados de protección IP30 e IK07, aislamiento clase II, tensión nominal 400 V, para 5 módulos, de 184x200x180 mm. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	29,76	VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
		13,37	TRECE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
12.5	m Cable tetrapolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1,34	UN EURO CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12.6	m Cable tetrapolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	2,35	DOS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
12.7	Ud Conjunto fusible, formado por fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 4 A, poder de corte 120 kA, tamaño T00 y base para fusible de cuchillas, unipolar (IP), intensidad nominal 40 A. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	17,80	DIECISIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
12.8	Ud Interruptor en carga, tetrapolar (4P), intensidad nominal 62 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 4 kV, vida útil en vacío 30000 maniobras, vida útil en carga 30000 maniobras, de 36x77x70 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	63,62	SESENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
12.9	Ud Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	273,85	DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
12.10	Ud Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, tetrapolar (3P), intensidad nominal 6 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
12.11	Ud Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 6 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	48,83	CUARENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
12.12	m Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm <sup>2</sup> de sección. Incluso uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexionado del conductor de tierra mediante bornes de unión. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	52,83	CINCUENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
		5,41	CINCO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
12.13	<p>Ud Campana LED para industria, no regulable, de 278 mm de diámetro y 162 mm de altura, de 100 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED SMD, temperatura de color 4000 K, cuerpo de aluminio extruido de color negro, haz de luz extensivo 120° y difusor de policarbonato, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 12900 lúmenes, grado de protección IP65, con cadena de acero de 1,5 m de longitud. Instalación suspendida.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>		
12.14	<p>Ud Luminaria lineal de techo, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, no regulable, de 26 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 1200x166x67 mm, con tres lámparas LED LED830, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 72°, marco embellecedor, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2558 lúmenes, grado de protección IP40, con kit de inicio y final de línea para luminaria lineal. Instalación empotrada.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	213,39	DOSCIENTOS TRECE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.15	<p>Ud Aplique para exterior, de aluminio de color gris, acabado mate y difusor de policarbonato opal, grado de protección IP54, de 110x110x110 mm, de 14,2 W de potencia, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, flujo luminoso 1400 lúmenes. Instalación en superficie. Incluso elementos de fijación</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	352,78	TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
		31,67	TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
12.16	Ud Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
12.17	Ud Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	11,48	ONCE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	<b>13 Fotovoltaica</b>		
13.1	Ud Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 550 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 31,56 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 17,11 A, tensión en circuito abierto (Voc) 38,38 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 17,93 A, eficiencia 20,67%, 110 células de 210x105 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2384x1096x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 28,85 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte. Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	11,42	ONCE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
		238,01	DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON UN CÉNTIMO

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
13.2	Ud Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico, de acero galvanizado, sobre cubierta inclinada. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Montaje y fijación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	38,04	TREINTA Y OCHO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
13.3	Ud Batería de litio-ferrofosfato (LiFePO4), tensión nominal 48 V, capacidad nominal de descarga 180 Ah, más de 6000 ciclos con una profundidad de descarga (DoD) del 70%, dimensiones 762x403x450 mm, peso 100 kg, grado de protección IP30, rango de temperatura de trabajo de 0 a 60°C, posibilidad de conexión de hasta 12 baterías en serie o 24 baterías en paralelo, con sistema BMS. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
13.4	Ud Regulador de carga MPPT con salida para cargas, tensión nominal 12/24 V con reconocimiento automático, intensidad de carga nominal 150 A, potencia máxima a 12 V 145 W, potencia máxima a 24 V 290 W, intensidad máxima de cortocircuito 13 A, tensión máxima en circuito abierto 75 V, eficiencia máxima 98%, intensidad máxima en la salida para cargas 15 A, dimensiones 100x113x40 mm, con puerto Ethernet, Bluetooth, gestión inteligente del acumulador de energía eléctrica, algoritmo de carga del acumulador de energía eléctrica programable, temporizador día/noche y sensor de temperatura interna. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	6.326,22	SEIS MIL TRESCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
		842,24	OCHOCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
13.5	<p>Ud Inversor monofásico, potencia máxima de entrada 6 kW, voltaje de entrada máximo 600 Vcc, rango de voltaje de entrada de 210 a 500 Vcc, potencia nominal de salida 1,5 kW, potencia máxima de salida 1,5 kVA, eficiencia máxima 97,2%, dimensiones 460x122x357 mm, con comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, puertos Ethernet y RS-485, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.</p> <p>Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>		
	<p><b>14 Equipo de producción</b></p>	1.485,32	MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
14.1	<p>Ud Mezclador de sustratos de de capacidad de llenado de 1000 litros. Eje de movimiento con doble helicoidal invertida. Motorización independiente del mezclador y de la cinta de extracción. Motor del mezclador de 4 C.V. Motor de la cinta de extracción de 0,25 C.V. Cinta nervada de extracción del sustrato de 207 cm. de longitud. Velocidad de mezclado del sustrato de 1 minuto. Velocidad de vaciado de la tolva de 2/3 minutos. Tubería de agua con orificios para humedecer el sustrato. Alimentación: 380 Trifásico. Dimensiones: Alto: 130cm x Ancho: 90cm x Longitud: 180cm</p>		
	<p>Ud Transportador de tornillo sinfín con canal con apertura completa y elemento helicoidal soldado en continuo. Versión idónea para el contacto con alimentos según la directiva 1935/2004.</p>	2.500,00	DOS MIL QUINIENTOS EUROS
14.2	<p>Retirada de la descarga de un mezclador vertical, manteniendo inalterada la mezcla durante el transporte.</p>		
	<p>Ud Máquina llenadora de bandejas</p> <p>Incluye Tolva para la carga de turba. Boca de descarga. Cinta de transporte de las bandejas. Cabezal de llenado. Vibrador. Grupo cepillos. Cinta de recuperación de la turba sobrante.</p>	750,00	SETECIENTOS CINCUENTA EUROS
14.3	<p>Longitud: 2700 mm. Anchura: 2500 mm. Altura: 1900 mm. Peso: 730 Kg. Tensión de alimentación: 400V 3P+N+T a 50 Hz. Potencia Instalada: 3'3 Kw. Capacidad del deposito: 650 litros. Capacidad de llenado: de 200 a 800 contenedores/hora.</p>		
	<p>Ud Sembradora electrónica que permite utilizar pequeñas cantidades de semillas (desnuda o en píldora) gracias a su mecanismo de punzonado y siembra fila a fila.</p>	2.500,00	DOS MIL QUINIENTOS EUROS
14.4	<p>Incluye chasis de soporte. Cinta para movimiento de la bandeja. Punzonador a fila. Barra de siembra. Grupo cubridor a vibración y riego.</p> <p>Longitud: 330 cm. Anchura: 77 cm. Peso: 270 Kg. Tensión de alimentación: 220 V (monofásica 50 Hz). Potencia instalada: 0'5 Kw. Consumo de aire: aprox. 10-150 Lt al minuto a 6 bar. Capacidad productiva máx.: 50-200 contenedores / Hora.</p>	4.650,00	CUATRO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA EUROS

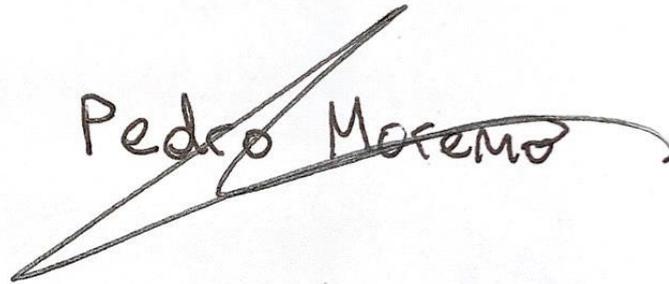
Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
14.5	Ud Pallet 1.000x1200mm Carga estática:4500kg Carga dinámica:1500kg Carga en Racks:1300 Kg. Medida:1000x1200x166 mm Peso:24-27kg	5,96	CINCO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
14.6	m2 Chapa lisa soldable para recubrimiento de los pallets El precio incluye el corte a medida a pie de obra	34,32	TREINTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
14.7	Ud Carro de malla con doble puerta batiente y cierre de falleba, 5 niveles y freno, 1245 x 785 mm. Características técnicas: Material Acero Acabado Lacado en polvo Número de niveles 5 Dimensiones plataforma L x A [mm] 1245 x 785 Capacidad de carga total (kg) 500 Ruedas TPE Marca VARIOfit Dimensiones L x A x H [mm] 830 x 1315 x 1810 Diámetro ruedas (mm) 200 Altura estantes 1 (mm) 295 Carga por estante (kg) 80 Color azul genciana Código RAL 5010 Peso (kg) 140 Chasis/Equipamiento 2 ruedas guía, 2 ruedas fijas	560,00	QUINIENTOS SESENTA EUROS
14.8	Ud Mini pala cargadora de 22 cv de potencia con una capacidad de elevación máxima de 800 kg a 2 metros de altura. Dimensiones 1420x1985 mm	8.500,00	OCHO MIL QUINIENTOS EUROS
14.9	Ud Cámara de germinación que controla temperatura, radiación y humedad	350,00	TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS
14.10	m2 Malla anti.hierba Material: Polipropileno tejido de alta densidad (100% PTAD)12 : Negro,Tratamiento UV, para mayor durabilidad1 Transmisión de luz (color negro): 1%2 Sombra (hilo negro): 99%	0,62	SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
14.11	m2 Invernadero de tipo curvo con material exterior de chapa de policarbonato ondulada. Estructura metálica con posibilidad de instalar sistemas de riego portátiles automatizados. El precio incluye la cimentación somera de los perfiles así como los materiales y maquinaria necesaria para construir a menos de 4 m de altura.	97,69	NOVENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
14.12	<p>m<sup>2</sup> Marquesina metálica para cobertura de vehículos, en aparcamiento exterior, compuesta de:  <b>CIMENTACIÓN:</b> formada por zapatas y correas de hormigón armado sobre capa de hormigón de limpieza, realizadas con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; <b>ESTRUCTURA:</b> formada por pilares, vigas y correas de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, mediante uniones soldadas, con imprimación anticorrosiva realizada en taller; fijada a la cimentación mediante placas de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano, con taladro central biselado y pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S; <b>CUBIERTA:</b> de chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada con un solape de la chapa superior de 200 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a correa estructural y borde perimetral realizado con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues. Incluso accesorios de fijación de las chapas y masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas.</p> <p>Incluye: Excavación de tierras. Formación de la capa de hormigón de limpieza. Colocación de la armadura de la cimentación. Vertido y compactación del hormigón. Colocación y nivelación de las placas de anclaje. Curado del hormigón. Replanteo y marcado de ejes de pilares. Ejecución de la estructura metálica. Aplomado. Replanteo de las chapas. Corte, preparación y colocación de las chapas. Fijación mecánica de las chapas. Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	92,83	NOVENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
14.13	<p>Tanque interior de polietileno autoporante y alto peso molecular mediante proceso de extrusión soplado. Pared exterior fabricada en polietileno de alta densidad que actúa como cubeto de retención, garantizando la estanqueidad total de la instalación. Resistencia a la intemperie y corrosión. Incluye reloj indicador de nivel y alarma</p> <p>Compuesto por un tanque de simple pared que lleva el marcado CE conforme a la Norma EN 13341:2005+A1:2011 y un cubeto de retención de capacidad igual o superior a la del tanque simple interior. Este sirve para retener el producto contenido en el tanque interior en caso de fugas</p> <p>15 Gestión de residuos</p>	750,00	SETECIENTOS CINCUENTA EUROS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
15.1	<p>Ud Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p>		
15.2	<p>Ud Transporte de tierras con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p>	101,52	CIENTO UN EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
15.3	<p>Ud Transporte de residuos peligrosos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,0 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p>	101,52	CIENTO UN EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
		144,72	CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
15.4	m <sup>3</sup> Trituración a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición de naturaleza no pétreo, con medios mecánicos, y carga sobre camión. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente tratado según especificaciones de Proyecto.		
	<b>16 Estudio de Seguridad y Salud</b> Ud Aplicación de las medidas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, atendiendo a las exigencias especificadas en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto en cuestión, dividido en los capítulos de: servicios de higiene y bienestar, delimitación y señalización, protecciones colectivas, Equipos de Protección Individual (EPIs). Descomposición del presupuesto y de las diferentes partidas indicada en el propio estudio, aplicándose p.p. de costes indirectos	2,04	DOS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
16.1			
	<b>17 Estudio geotécnico</b>	16.013,18	DIECISEIS MIL TRECE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
17.1	<p>Ud Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: un sondeo a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 10 m tomando 1 muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 10 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, con descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico UNE-EN ISO 17892-4; 2 de límites de Atterberg UNE-EN ISO 17892-12; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación. Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</p>		
	<b>18 Evaluación de impacto ambiental</b>	1.934,59	MIL NOVECIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
18.1	<p>Ud Evaluación de impacto ambiental con su respectivo trabajo de campo, toma de muestra e identificación de impactos, así como su alcance y la evaluación final de la actividad. El precio incluye los medios necesarios tanto materiales como humanos</p>		
	<b>19 Control de calidad y ensayos</b>		
	<b>19.1 Conjunto de pruebas y ensayos</b>	1.534,95	MIL QUINIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	<b>19.1.1 Conjunto de pruebas y ensayos</b>		
19.1.1.1	<p>Ud Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente. Criterio de valoración económica: El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final. Criterio de medición de proyecto: Pruebas y ensayos a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</p>		
		2.040,00	DOS MIL CUARENTA EUROS

A large, stylized handwritten signature in black ink that reads "Pedro Moreno". The signature is written in a cursive style with a long horizontal stroke at the end.

Cantalejo 16-11-2024

Alumno de la Escuela técnica superior de Ingenierías Agrarias  
ETSIAA

## CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
1.1	<b>1 Acondicionamiento del terreno</b>			
	m² Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados. Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.			
	(Mano de obra)			
	Peón ordinario construcción.	0,008 h	20,780	0,17
	(Maquinaria)			
Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW...	0,021 h	45,060	0,95	
(Resto obra)			0,02	
2% Costes indirectos			0,02	
1.2	m³ Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión hasta una profundidad inferior a 4 metros. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.			
	(Mano de obra)			
	Peón ordinario construcción.	0,050 h	20,780	1,04
	(Maquinaria)			
	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	0,120 h	40,900	4,91
(Resto obra)			0,12	
2% Costes indirectos			0,12	
			1,16	
			6,19	

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
1.3	m³ Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 10 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.			
	(Mano de obra)			
	Peón ordinario construcción.	0,230 h	20,780	4,78
	(Maquinaria)			
	Retroexcavadora hidráulica sobre neumático...	0,330 h	54,360	17,94
(Resto obra)			0,45	
2% Costes indirectos			0,46	
			23,63	
1.4	m³ Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno, a una distancia menor de 30 km. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra. Incluye: Transporte de tierras dentro de la obra. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.			
	(Maquinaria)			
	Camión basculante de 12 t de carga, de 16...	0,021 h	44,990	0,94
	(Resto obra)			0,02
	2% Costes indirectos			0,02
			0,98	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.5	<p>m³ Relleno para la mejora de las propiedades resistentes del terreno de apoyo a, con zahorra artificial caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con compactador tándem autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.</p> <p>Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,029 h 20,780 0,60</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad. 0,010 h 118,900 1,19</p> <p>Compactador tándem autopropulsado, de 63 ... 0,100 h 45,920 4,59</p> <p>Dumper de descarga frontal de 2 t de carg... 0,100 h 10,380 1,04</p> <p>(Materiales)</p> <p>Zahorra artificial caliza. 2,200 t 10,200 22,44</p> <p>(Resto obra) 0,60</p> <p>2% Costes indirectos 0,61</p>		
1.6	<p>m² Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo mecánico con rodillo vibrante tándem autopropulsado, sobre la explanada homogénea y nivelada.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada.</p> <p>Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,126 h 20,780 2,62</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW... 0,011 h 45,060 0,50</p> <p>Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad. 0,011 h 118,900 1,31</p> <p>Rodillo vibrante tándem autopropulsado, d... 0,011 h 55,710 0,61</p> <p>(Materiales)</p> <p>Grava de cantera de piedra caliza, de 40 ... 0,220 m³ 18,750 4,13</p> <p>(Resto obra) 0,18</p> <p>2% Costes indirectos 0,19</p>		31,07
	<b>2 Cimentación</b>		9,54

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.1	<p>m³ Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª estructurista, en trabajos de ... 0,075 h 23,030 1,73</p> <p>Ayudante estructurista, en trabajos de pu... 0,150 h 21,860 3,28</p> <p>(Materiales)</p> <p>Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabrica... 1,050 m³ 77,000 80,85</p> <p>(Resto obra) 1,72</p> <p>2% Costes indirectos 1,75</p>		
2.2	<p>m³ Hormigón HM-25/F/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de zapata.</p> <p>Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª estructurista, en trabajos de ... 0,050 h 23,030 1,15</p> <p>Ayudante estructurista, en trabajos de pu... 0,250 h 21,860 5,47</p> <p>(Materiales)</p> <p>Hormigón HM-25/F/20/X0, fabricado en cent... 1,100 m³ 92,000 101,20</p> <p>(Resto obra) 2,16</p> <p>2% Costes indirectos 2,20</p>		89,33
2.3	<p>kg Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en viga entre zapatas. Incluso alambre de atar y separadores.</p> <p>Incluye: Corte y doblado de la armadura. Montaje y colocación de la armadura con separadores homologados. Sujeción de la armadura.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso teórico calculado según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se calculará el peso teórico de la armadura ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª ferrallista. 0,004 h 23,030 0,09</p> <p>Ayudante ferrallista. 0,004 h 21,860 0,09</p> <p>(Materiales)</p> <p>Ferralla elaborada en taller industrial c... 1,000 kg 1,600 1,60</p> <p>Separador homologado de plástico, para ar... 0,170 Ud 0,160 0,03</p> <p>Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm... 0,008 kg 1,500 0,01</p> <p>(Resto obra) 0,04</p> <p>2% Costes indirectos 0,04</p>		112,18
	<b>3 Estructura</b>		1,90

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 310x340 mm y espesor 17 mm, y montaje sobre 2 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 22 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cemento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de estructura metálic... 0,327 h 23,030 7,53</p> <p>Ayudante montador de estructura metálica. 0,327 h 21,860 7,15</p> <p>(Materiales)</p> <p>Ferralla elaborada en taller industrial c... 1,775 kg 1,600 2,84</p> <p>Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S2... 5,888 kg 2,950 17,37</p> <p>Juego de arandelas, tuerca y contratuerca... 4,000 Ud 1,620 6,48</p> <p>Mortero autonivelante expansivo, de dos c... 3,750 kg 0,950 3,56</p> <p>Imprimación de secado rápido, formulada c... 0,294 l 4,800 1,41</p> <p>(Resto obra) 0,93</p> <p>2% Costes indirectos 0,95</p>		
3.2	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 310x320 mm y espesor 15 mm, y montaje sobre 2 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 10 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cemento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de estructura metálic... 0,327 h 23,030 7,53</p> <p>Ayudante montador de estructura metálica. 0,327 h 21,860 7,15</p> <p>(Materiales)</p> <p>Ferralla elaborada en taller industrial c... 1,775 kg 1,600 2,84</p> <p>Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S2... 5,888 kg 2,950 17,37</p> <p>Juego de arandelas, tuerca y contratuerca... 4,000 Ud 1,620 6,48</p> <p>Mortero autonivelante expansivo, de dos c... 3,750 kg 0,950 3,56</p> <p>Imprimación de secado rápido, formulada c... 0,294 l 4,800 1,41</p> <p>(Resto obra) 0,93</p> <p>2% Costes indirectos 0,95</p>		48,22
			48,22

Cuadro de precios nº 2																																
Nº	Designación	Importe																														
		Parcial (Euros)	Total (Euros)																													
3.3	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 430x540 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 2 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 20 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <table border="0"> <tr> <td>Oficial 1ª montador de estructura metálic...</td> <td>0,327 h</td> <td>23,030</td> <td>7,53</td> </tr> <tr> <td>Ayudante montador de estructura metálica.</td> <td>0,327 h</td> <td>21,860</td> <td>7,15</td> </tr> </table> <p>(Materiales)</p> <table border="0"> <tr> <td>Ferralla elaborada en taller industrial c...</td> <td>1,775 kg</td> <td>1,600</td> <td>2,84</td> </tr> <tr> <td>Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S2...</td> <td>5,888 kg</td> <td>2,950</td> <td>17,37</td> </tr> <tr> <td>Juego de arandelas, tuerca y contratuerca...</td> <td>4,000 Ud</td> <td>1,620</td> <td>6,48</td> </tr> <tr> <td>Mortero autonivelante expansivo, de dos c...</td> <td>3,750 kg</td> <td>0,950</td> <td>3,56</td> </tr> <tr> <td>Imprimación de secado rápido, formulada c...</td> <td>0,294 l</td> <td>4,800</td> <td>1,41</td> </tr> </table> <p>(Resto obra)</p> <p>2% Costes indirectos</p>	Oficial 1ª montador de estructura metálic...	0,327 h	23,030	7,53	Ayudante montador de estructura metálica.	0,327 h	21,860	7,15	Ferralla elaborada en taller industrial c...	1,775 kg	1,600	2,84	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S2...	5,888 kg	2,950	17,37	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca...	4,000 Ud	1,620	6,48	Mortero autonivelante expansivo, de dos c...	3,750 kg	0,950	3,56	Imprimación de secado rápido, formulada c...	0,294 l	4,800	1,41			
Oficial 1ª montador de estructura metálic...	0,327 h	23,030	7,53																													
Ayudante montador de estructura metálica.	0,327 h	21,860	7,15																													
Ferralla elaborada en taller industrial c...	1,775 kg	1,600	2,84																													
Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S2...	5,888 kg	2,950	17,37																													
Juego de arandelas, tuerca y contratuerca...	4,000 Ud	1,620	6,48																													
Mortero autonivelante expansivo, de dos c...	3,750 kg	0,950	3,56																													
Imprimación de secado rápido, formulada c...	0,294 l	4,800	1,41																													
3.4	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <table border="0"> <tr> <td>Oficial 1ª montador de estructura metálic...</td> <td>0,016 h</td> <td>23,030</td> <td>0,37</td> </tr> <tr> <td>Ayudante montador de estructura metálica.</td> <td>0,016 h</td> <td>21,860</td> <td>0,35</td> </tr> </table> <p>(Maquinaria)</p> <table border="0"> <tr> <td>Equipo y elementos auxiliares para soldad...</td> <td>0,015 h</td> <td>3,420</td> <td>0,05</td> </tr> </table> <p>(Materiales)</p> <table border="0"> <tr> <td>Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en pe...</td> <td>1,000 kg</td> <td>1,540</td> <td>1,54</td> </tr> </table> <p>(Resto obra)</p> <p>2% Costes indirectos</p>	Oficial 1ª montador de estructura metálic...	0,016 h	23,030	0,37	Ayudante montador de estructura metálica.	0,016 h	21,860	0,35	Equipo y elementos auxiliares para soldad...	0,015 h	3,420	0,05	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en pe...	1,000 kg	1,540	1,54			48,22												
Oficial 1ª montador de estructura metálic...	0,016 h	23,030	0,37																													
Ayudante montador de estructura metálica.	0,016 h	21,860	0,35																													
Equipo y elementos auxiliares para soldad...	0,015 h	3,420	0,05																													
Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en pe...	1,000 kg	1,540	1,54																													
				2,41																												

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.5	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª montador de estructura metálic... 0,019 h 23,030 0,44 Ayudante montador de estructura metálica. 0,011 h 21,860 0,24 (Maquinaria) Equipo y elementos auxiliares para soldad... 0,018 h 3,420 0,06 (Materiales) Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en pe... 1,000 kg 1,540 1,54 (Resto obra) 0,05 2% Costes indirectos 0,05</p>		
3.6	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la vigueta. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª montador de estructura metálic... 0,026 h 23,030 0,60 Ayudante montador de estructura metálica. 0,014 h 21,860 0,31 (Maquinaria) Equipo y elementos auxiliares para soldad... 0,025 h 3,420 0,09 (Materiales) Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en pe... 1,000 kg 1,540 1,54 (Resto obra) 0,05 2% Costes indirectos 0,05</p>		2,38
			2,64

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.7	<p>kg Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en elementos estructurales formados por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado con imprimación antioxidante, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del elemento estructural. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de estructura metálic... 0,016 h 23,030 0,37</p> <p>Ayudante montador de estructura metálica. 0,016 h 21,860 0,35</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Equipo y elementos auxiliares para soldad... 0,015 h 3,420 0,05</p> <p>(Materiales)</p> <p>Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en perfiles c... 1,000 kg 1,660 1,66</p> <p>(Resto obra) 0,05</p> <p>2% Costes indirectos 0,05</p>		
			2,53
4.1	<p><b>4 Cubierta</b></p> <p>m² Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de 100 mm de espesor, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,35 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 35 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 34,7 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,85, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura. Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de cerramientos indus... 0,100 h 22,740 2,27</p> <p>Ayudante montador de cerramientos industr... 0,100 h 21,020 2,10</p> <p>(Materiales)</p> <p>Panel sándwich acústico de acero galvaniz... 1,130 m² 51,650 58,36</p> <p>Cinta flexible de butilo, adhesiva por am... 2,100 m 2,050 4,31</p> <p>Kit de accesorios de fijación, para panel... 0,200 Ud 14,550 2,91</p> <p>Pintura antioxidante de secado rápido, a ... 0,070 kg 1,000 0,07</p> <p>(Resto obra) 1,40</p> <p>2% Costes indirectos 1,43</p>		
			72,85

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.2	<p>m<sup>2</sup> Lucernario a un agua en cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes. Con placas translúcidas planas de policarbonato celular, de 30 mm de espesor. Incluso accesorios de fijación de las placas y silicona neutra oxímica, para sellado de juntas.                      Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte.                      Incluye: Colocación y fijación de las placas. Resolución del perímetro interior y exterior del conjunto. Sellado elástico de juntas.                      Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador. 0,150 h 22,740 3,41                      Ayudante montador. 0,150 h 21,020 3,15</p> <p>(Materiales)</p> <p>Placa translúcida plana de policarbonato ... 1,050 m<sup>2</sup> 33,420 35,09                      Kit de accesorios de fijación, para placa... 0,200 Ud 29,100 5,82                      Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxí... 0,200 Ud 4,730 0,95</p> <p>(Resto obra) 0,97                      2% Costes indirectos 0,99</p>		
			50,38
5.1	<p><b>5 Saneamiento</b></p> <p>m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 125 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.                      Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.                      Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,200 h 22,740 4,55                      Ayudante fontanero. 0,200 h 20,980 4,20</p> <p>(Materiales)</p> <p>Canalón circular de PVC con óxido de tita... 1,100 m 6,440 7,08</p> <p>(Resto obra) 0,32                      2% Costes indirectos 0,32</p>		
			16,47

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.2	<p>m Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 75 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,100 h 22,740 2,27</p> <p>Ayudante fontanero. 0,100 h 20,980 2,10</p> <p>(Materiales)</p> <p>Líquido limpiador para pegado mediante ad... 0,030 l 37,600 1,13</p> <p>Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. 0,015 l 47,920 0,72</p> <p>Bajante circular de PVC con óxido de tita... 1,100 m 6,880 7,57</p> <p>Abrazadera para bajante circular de PVC, ... 0,500 Ud 1,450 0,73</p> <p>(Resto obra) 0,29</p> <p>2% Costes indirectos 0,30</p>		
5.3	<p>Ud Formación de arqueta enterrada, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, de hormigón en masa "in situ" HM-35/P/20/X0+XA2, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, para alojamiento de la válvula; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso molde reutilizable de chapa metálica, amortizable en 20 usos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la válvula.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del encofrado metálico. Vertido y compactación del hormigón en formación de la arqueta previa humectación del encofrado. Retirada del encofrado. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa. Relleno del trasdós.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción. 0,918 h 22,130 20,32</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,692 h 20,780 14,38</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW. 0,056 h 40,900 2,29</p> <p>(Materiales)</p> <p>Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámet... 0,419 t 11,500 4,82</p> <p>Agua. 0,006 m³ 1,500 0,01</p> <p>Molde reutilizable para formación de arqu... 0,050 Ud 228,570 11,43</p> <p>Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en ... 0,096 m³ 115,860 11,12</p> <p>Hormigón HM-35/P/20/X0+XA2, fabricado en ... 0,149 m³ 115,160 17,16</p> <p>Marco y tapa de fundición, 50x50 cm, para... 1,000 Ud 39,900 39,90</p> <p>(Resto obra) 2,43</p> <p>2% Costes indirectos 2,48</p>		15,11
			126,34

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.4	<p>m Colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior. Incluso, juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción de obra civil. 0,154 h 22,130 3,41</p> <p>Ayudante construcción de obra civil. 0,074 h 21,020 1,56</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW. 0,031 h 40,900 1,27</p> <p>Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg... 0,220 h 3,920 0,86</p> <p>(Materiales)</p> <p>Arena con granulometría de 0 a 5 mm de di... 0,294 m<sup>3</sup> 14,300 4,20</p> <p>Lubricante para unión mediante junta elás... 0,003 kg 21,130 0,06</p> <p>Tubo de PVC liso, para saneamiento enterr... 1,050 m 12,970 13,62</p> <p>(Resto obra) 0,50</p> <p>2% Costes indirectos 0,51</p>		
5.5	<p>Ud Formación de arqueta enterrada, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, de hormigón en masa "in situ" HM-35/P/20/X0+XA2, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, para alojamiento de la válvula; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso molde reutilizable de chapa metálica, amortizable en 20 usos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la válvula.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del encofrado metálico. Vertido y compactación del hormigón en formación de la arqueta previa humectación del encofrado. Retirada del encofrado. Conexión de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa. Relleno del trasdós.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción. 0,918 h 22,130 20,32</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,692 h 20,780 14,38</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW. 0,056 h 40,900 2,29</p> <p>(Materiales)</p> <p>Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámet... 0,419 t 11,500 4,82</p> <p>Agua. 0,006 m<sup>3</sup> 1,500 0,01</p> <p>Molde reutilizable para formación de arqu... 0,050 Ud 228,570 11,43</p> <p>Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en ... 0,096 m<sup>3</sup> 115,860 11,12</p> <p>Hormigón HM-35/P/20/X0+XA2, fabricado en ... 0,149 m<sup>3</sup> 115,160 17,16</p> <p>Marco y tapa de fundición, 50x50 cm, para... 1,000 Ud 39,900 39,90</p> <p>(Resto obra) 2,43</p> <p>2% Costes indirectos 2,48</p>		25,99
			126,34

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
5.6	Ud Fosa séptica de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 1400 litros, de 1078 mm de diámetro y 1860 mm de altura, para 7 usuarios (H.E.), con boca de acceso de 410 mm de diámetro, boca de entrada y boca de salida de 110 mm de diámetro. Incluye: Replanteo. Colocación y conexionado de la fosa séptica. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	1,760 h	22,740	40,02	
	Ayudante fontanero.	1,760 h	20,980	36,92	
	(Materiales)				
	Fosa séptica de polietileno de alta densi...	1,000 Ud	739,140	739,14	
(Resto obra)			16,32		
2% Costes indirectos			16,65		
				849,05	
5.7	Ud Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,150 h	22,740	3,41	
	Ayudante fontanero.	0,075 h	20,980	1,57	
	(Materiales)				
	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámet...	1,000 Ud	18,490	18,49	
(Resto obra)			0,47		
2% Costes indirectos			0,48		
				24,42	
5.8	Ud Red interior de evacuación, para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	6,925 h	22,740	157,47	
	Ayudante fontanero.	3,463 h	20,980	72,65	
	(Materiales)				
	Líquido limpiador para pegado mediante ad...	0,384 l	37,600	14,44	
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,192 l	47,920	9,20	
	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetr...	4,800 m	1,830	8,78	
	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámet...	2,125 m	5,390	11,45	
	(Resto obra)			5,48	
2% Costes indirectos			5,59		
				285,06	

Cuadro de precios nº 2																																			
Nº	Designación	Importe																																	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)																																
5.9	<p>m Colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 90 mm de diámetro exterior y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior. Incluso, juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</p> <p>(Mano de obra)</p> <table border="0"> <tr> <td>Oficial 1ª construcción de obra civil.</td> <td>0,154 h</td> <td>22,130</td> <td>3,41</td> </tr> <tr> <td>Ayudante construcción de obra civil.</td> <td>0,074 h</td> <td>21,020</td> <td>1,56</td> </tr> </table> <p>(Maquinaria)</p> <table border="0"> <tr> <td>Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.</td> <td>0,031 h</td> <td>40,900</td> <td>1,27</td> </tr> <tr> <td>Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg...</td> <td>0,220 h</td> <td>3,920</td> <td>0,86</td> </tr> </table> <p>(Materiales)</p> <table border="0"> <tr> <td>Arena con granulometría de 0 a 5 mm de di...</td> <td>0,294 m<sup>3</sup></td> <td>14,300</td> <td>4,20</td> </tr> <tr> <td>Lubricante para unión mediante junta elás...</td> <td>0,003 kg</td> <td>21,130</td> <td>0,06</td> </tr> <tr> <td>Tubo de PVC liso, para saneamiento enterr...</td> <td>1,050 m</td> <td>12,970</td> <td>13,62</td> </tr> </table> <p>(Resto obra)</p> <table border="0"> <tr> <td>2% Costes indirectos</td> <td></td> <td></td> <td>0,51</td> </tr> </table>	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,154 h	22,130	3,41	Ayudante construcción de obra civil.	0,074 h	21,020	1,56	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	0,031 h	40,900	1,27	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg...	0,220 h	3,920	0,86	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de di...	0,294 m <sup>3</sup>	14,300	4,20	Lubricante para unión mediante junta elás...	0,003 kg	21,130	0,06	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterr...	1,050 m	12,970	13,62	2% Costes indirectos			0,51		
Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,154 h	22,130	3,41																																
Ayudante construcción de obra civil.	0,074 h	21,020	1,56																																
Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	0,031 h	40,900	1,27																																
Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg...	0,220 h	3,920	0,86																																
Arena con granulometría de 0 a 5 mm de di...	0,294 m <sup>3</sup>	14,300	4,20																																
Lubricante para unión mediante junta elás...	0,003 kg	21,130	0,06																																
Tubo de PVC liso, para saneamiento enterr...	1,050 m	12,970	13,62																																
2% Costes indirectos			0,51																																
5.10	<p>m Colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 250 mm de diámetro exterior y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior. Incluso, juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</p> <p>(Mano de obra)</p> <table border="0"> <tr> <td>Oficial 1ª construcción de obra civil.</td> <td>0,192 h</td> <td>22,130</td> <td>4,25</td> </tr> <tr> <td>Ayudante construcción de obra civil.</td> <td>0,092 h</td> <td>21,020</td> <td>1,93</td> </tr> </table> <p>(Maquinaria)</p> <table border="0"> <tr> <td>Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.</td> <td>0,042 h</td> <td>40,900</td> <td>1,72</td> </tr> <tr> <td>Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg...</td> <td>0,280 h</td> <td>3,920</td> <td>1,10</td> </tr> </table> <p>(Materiales)</p> <table border="0"> <tr> <td>Arena con granulometría de 0 a 5 mm de di...</td> <td>0,373 m<sup>3</sup></td> <td>14,300</td> <td>5,33</td> </tr> <tr> <td>Lubricante para unión mediante junta elás...</td> <td>0,004 kg</td> <td>21,130</td> <td>0,08</td> </tr> <tr> <td>Tubo de PVC liso, para saneamiento enterr...</td> <td>1,050 m</td> <td>31,550</td> <td>33,13</td> </tr> </table> <p>(Resto obra)</p> <table border="0"> <tr> <td>2% Costes indirectos</td> <td></td> <td></td> <td>0,97</td> </tr> </table>	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,192 h	22,130	4,25	Ayudante construcción de obra civil.	0,092 h	21,020	1,93	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	0,042 h	40,900	1,72	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg...	0,280 h	3,920	1,10	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de di...	0,373 m <sup>3</sup>	14,300	5,33	Lubricante para unión mediante junta elás...	0,004 kg	21,130	0,08	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterr...	1,050 m	31,550	33,13	2% Costes indirectos			0,97		25,99
Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,192 h	22,130	4,25																																
Ayudante construcción de obra civil.	0,092 h	21,020	1,93																																
Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	0,042 h	40,900	1,72																																
Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg...	0,280 h	3,920	1,10																																
Arena con granulometría de 0 a 5 mm de di...	0,373 m <sup>3</sup>	14,300	5,33																																
Lubricante para unión mediante junta elás...	0,004 kg	21,130	0,08																																
Tubo de PVC liso, para saneamiento enterr...	1,050 m	31,550	33,13																																
2% Costes indirectos			0,97																																
			49,46																																

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6.1	<p><b>6 Solera</b></p> <p>m² Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para solera, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª encofrador. 0,400 h 23,030 9,21</p> <p>Ayudante encofrador. 0,450 h 21,860 9,84</p> <p>(Materiales)</p> <p>Agente desmoldeante, a base de aceites es... 0,030 l 1,800 0,05</p> <p>Paneles metálicos de varias dimensiones, ... 0,005 m² 52,000 0,26</p> <p>Fleje de acero galvanizado, para encofrad... 0,500 m 0,290 0,15</p> <p>Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm... 0,050 kg 1,500 0,08</p> <p>Puntas de acero de 20x100 mm. 0,040 kg 8,750 0,35</p> <p>Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm. 0,020 m 6,320 0,13</p> <p>Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m... 0,013 Ud 19,250 0,25</p> <p>(Resto obra) 0,41</p> <p>2% Costes indirectos 0,41</p>		
6.2	<p>m³ Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª estructurista, en trabajos de ... 0,075 h 23,030 1,73</p> <p>Ayudante estructurista, en trabajos de pu... 0,150 h 21,860 3,28</p> <p>(Materiales)</p> <p>Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabrica... 1,050 m³ 77,000 80,85</p> <p>(Resto obra) 1,72</p> <p>2% Costes indirectos 1,75</p>		21,14
6.3	<p>m³ Hormigón HM-25/F/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de zapata. Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª estructurista, en trabajos de ... 0,050 h 23,030 1,15</p> <p>Ayudante estructurista, en trabajos de pu... 0,250 h 21,860 5,47</p> <p>(Materiales)</p> <p>Hormigón HM-20/F/20/X0, fabricado en cent... 1,100 m³ 89,800 98,78</p> <p>(Resto obra) 2,11</p> <p>2% Costes indirectos 2,15</p>		89,33
			109,66

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6.4	<p>m<sup>2</sup> Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 12-12 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.                      Incluye: Corte de la malla electrosoldada. Montaje y colocación de la malla electrosoldada. Sujeción de la malla electrosoldada.                      Criterio de medición de proyecto: Superficie teórica medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por solapes, ya que en la descomposición se ha considerado un 20% más de superficie.                      Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)                      Oficial 1ª ferrallista. 0,024 h 23,030 0,55                      Ayudante ferrallista. 0,024 h 21,860 0,52</p> <p>(Materiales)                      Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 12-12 B 5... 1,200 m<sup>2</sup> 15,060 18,07                      Separador homologado de plástico, para ar... 0,750 Ud 0,090 0,07                      Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm... 0,014 kg 1,500 0,02</p> <p>(Resto obra)                      2% Costes indirectos 0,38 0,39</p>		
7.1	<p><b>7 Albañilería</b></p> <p>m<sup>2</sup> Ladrillo hueco de arcilla cocida 22,5X10X10                      Categoría tolerancias: T2 Categoría Intervalo: R2 Configuración: Como en el esquema adjunto. (Pieza del grupo 4según la Norma EN 1996-1-1:2005) Planicidad:PND Paralelismo: PND                      % Huecos (volumen de todos los huecos formados): 53% Volumen del mayor hueco (% volumen bruto): 2,7%                      Espesor combinado de los tabiquillos interiores y exteriores: 20                      Aislamiento acústico a ruido aéreo                      Densidad aparente: 865Kg/m<sup>3</sup> (D1) Densidad absoluta: 1850Kg/m<sup>3</sup> (D1)                      Geometría y forma: Según se indica arriba.                      Resistencia a compresión (UNE EN 772-1): Resistencia media a compresión: &gt;20,5N/mm<sup>2</sup> (Categoría I) Ensayo de compresión? a las tablas.                      Al menos el 95% del resultado de los productos ensayados serán? que el nivel del valor declarado.                      Incluye: el ladrillo, el mortero de cemento CEM II/A-32,5R y arena de río 1/6 (M-40, así como su mezclado para colocación final, aplomado y nivelado en tabique exterior.</p> <p>Sin descomposición 22,69                      2% Costes indirectos 0,45</p>		20,00
7.2	<p>m<sup>2</sup> Ladrillo cerámico 40x20x7 cm.</p> <p>Tolerancias dimensionales: Clase T11 Expansión por humedad: ? 0,3 mm/m1 Resistencia al fuego: Clase A1 (Material no combustible) sin necesidad de ensayo1 Densidad: No especificada en los resultados de búsqueda Conductividad térmica: No especificada en los resultados de búsqueda Aislamiento acústico: No especificado en los resultados de búsqueda.                      Incluye: el mortero de cemento CEM II/A-32,5R y arena de río 1/6 (M-40) para colocación final aplomado y nivelado en partición interior.</p> <p>Sin descomposición 15,05                      2% Costes indirectos 0,30</p>		23,14
			15,35

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.3	<p>m<sup>2</sup> Aislamiento térmico por el interior de la hoja exterior, en fachada de doble hoja de fábrica para revestir, con panel flexible de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, revestido por una de sus caras con un complejo de papel kraft con polietileno que actúa como barrera de vapor, de 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK). Colocación en obra: a tope, con pelladas de adhesivo cementoso. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.</p> <p>Incluye: Replanteo y corte del aislamiento. Aplicación del adhesivo. Colocación del aislamiento. Resolución de puntos singulares. Sellado de juntas y uniones.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de aislamientos. 0,100 h 22,740</p> <p>Ayudante montador de aislamientos. 0,100 h 21,020</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cinta autoadhesiva para sellado de juntas. 0,440 m 0,300</p> <p>Adhesivo cementoso para fijación de panel... 1,000 kg 0,450</p> <p>Panel flexible de lana de vidrio, según U... 1,050 m<sup>2</sup> 3,540</p> <p>(Resto obra)</p> <p>2% Costes indirectos</p>		
			9,02
7.4	<p>m<sup>2</sup> Formación de revestimiento continuo de mortero de cemento, tipo GP CSIII W1, a buena vista, de 15 mm de espesor, aplicado sobre un paramento vertical exterior, acabado superficial rugoso, para servir de base a un posterior revestimiento, con colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis en el centro del espesor del mortero, para armarlo y reforzarlo. Incluso, formación de juntas, rincones, maestras con separación entre ellas no superior a tres metros, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.</p> <p>Incluye: Despiece de paños de trabajo. Realización de maestras. Aplicación del mortero. Realización de juntas y encuentros. Acabado superficial. Curado del mortero.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m<sup>2</sup> y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>, el exceso sobre 4 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>, el exceso sobre 4 m<sup>2</sup>.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción. 0,446 h 22,130</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,323 h 20,780</p> <p>(Materiales)</p> <p>Agua. 0,005 m<sup>3</sup> 1,500</p> <p>Malla de fibra de vidrio tejida, con impr... 1,050 m<sup>2</sup> 1,550</p> <p>Mortero industrial para revoco y enlucido... 0,028 t 47,470</p> <p>(Resto obra)</p> <p>2% Costes indirectos</p>		
			20,34

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.5	<p>m² Falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista acabado lacado, color blanco, comprendiendo perfiles primarios y secundarios, suspendidos del forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PLACAS: placas de escayola, de superficie fisurada, 60x60 cm. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.</p> <p>Incluye: Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. Replanteo de los perfiles primarios de la trama. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la trama. Corte de las placas. Colocación de las placas. Resolución de encuentros y puntos singulares.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª escayolista. 0,230 h 22,130 5,09</p> <p>Peón escayolista. 0,230 h 20,780 4,78</p> <p>(Materiales)</p> <p>Varilla metálica de acero galvanizado de ... 1,000 Ud 0,320 0,32</p> <p>Perfilería vista con acabado lacado color... 4,000 m 0,870 3,48</p> <p>Accesorios para la instalación de falsos ... 0,200 Ud 1,610 0,32</p> <p>Perfil angular para remates perimetrales. 0,600 Ud 0,620 0,37</p> <p>Placa de escayola, de superficie fisurada... 1,020 m² 5,000 5,10</p> <p>(Resto obra) 0,39</p> <p>2% Costes indirectos 0,40</p>		
			20,25
8.1	<p><b>8 Suelos</b></p> <p>m² Pavimento interior de piezas de gres esmaltado, de 200x200x10 mm, gama media, capacidad de absorción de agua E&lt;3%, grupo Bib, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento 35&lt;Rd&lt;=45 según UNE-EN 16165 y resbaladicidad clase 2 según CTE. SOPORTE: de mortero de cemento. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 2 mm de espesor.</p> <p>Incluye: Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las crucetas. Colocación de las piezas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª soldador. 0,418 h 22,130 9,25</p> <p>Ayudante soldador. 0,209 h 21,020 4,39</p> <p>(Materiales)</p> <p>Mortero de juntas cementoso mejorado, con... 0,330 kg 1,460 0,48</p> <p>Adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según... 4,000 kg 0,500 2,00</p> <p>Kit de crucetas de PVC para garantizar un... 0,350 Ud 2,400 0,84</p> <p>Piezas de gres esmaltado, de 200x200x10 m... 1,050 m² 15,800 16,59</p> <p>(Resto obra) 0,67</p> <p>2% Costes indirectos 0,68</p>		
			34,90
	<p><b>9 Carpintería y cerrajería</b></p>		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.1	<p>Ud Puerta interior de una hoja de 38 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</p> <p>Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al paramento. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª cerrajero. 0,200 h 22,420 4,48</p> <p>Ayudante cerrajero. 0,200 h 21,060 4,21</p> <p>(Materiales)</p> <p>Puerta interior abatible de una hoja de 3... 1,000 Ud 80,170 80,17</p> <p>(Resto obra) 1,78</p> <p>2% Costes indirectos 1,81</p>		
9.2	<p>Ud Puerta interior de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</p> <p>Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al paramento. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª cerrajero. 0,200 h 22,420 4,48</p> <p>Ayudante cerrajero. 0,200 h 21,060 4,21</p> <p>(Materiales)</p> <p>Puerta interior abatible de una hoja de 3... 1,000 Ud 80,170 80,17</p> <p>(Resto obra) 1,78</p> <p>2% Costes indirectos 1,81</p>		92,45
			92,45

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.3	<p>m² Mampara modular ciega, con paneles de tablero aglomerado de 16 mm de espesor con acabado en melamina, fijados mecánicamente con sujeción oculta, entrecalles horizontales empotradas en panel con perfil de PVC de 10 mm, y cámara entre paneles rellena con lana de roca, perfiles verticales internos de aluminio, ocultos entre módulos, perfiles vistos superiores de 35x45 mm e inferiores de 60x45 mm, de aluminio anodizado o lacado estándar. Incluso herrajes, remates, sellado de juntas, soportes, encuentros con otros tipos de paramentos, colocación de canalizaciones para instalaciones y cajeados para mecanismos eléctricos. Totalmente terminada.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de los puntos de fijación. Aplomado, nivelación y fijación de los perfiles que forman el entramado. Colocación y fijación del empanelado. Colocación de la canalización para instalaciones. Tratamiento de juntas. Remate del perímetro del elemento, por las dos caras.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador. 1,000 h 22,740 22,74</p> <p>Ayudante montador. 1,000 h 21,020 21,02</p> <p>(Materiales)</p> <p>Mampara modular ciega, con paneles de tab... 1,000 m² 131,210 131,21</p> <p>(Resto obra) 3,50</p> <p>2% Costes indirectos 3,57</p>		
9.4	<p>Ud Ventana de PVC, una hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 700x700 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}</math>; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª cerrajero. 1,150 h 22,420 25,78</p> <p>Ayudante cerrajero. 0,695 h 21,060 14,64</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo m... 0,408 Ud 5,290 2,16</p> <p>Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxí... 0,408 Ud 4,730 1,93</p> <p>Ventana de PVC, dos hojas practicables co... 1,000 Ud 231,350 231,35</p> <p>Persiana enrollable de lamas de PVC, de 3... 0,336 m² 56,650 19,03</p> <p>(Resto obra) 5,90</p> <p>2% Costes indirectos 6,02</p>		182,04
			306,81

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.5	<p>Ud Ventana de PVC, una hoja fija dimensiones 2400x400 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})</math>; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª cerrajero. 1,150 h 22,420</p> <p>Ayudante cerrajero. 0,695 h 21,060</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo m... 0,408 Ud 5,290</p> <p>Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxí... 0,408 Ud 4,730</p> <p>Ventana de PVC, dos hojas practicables co... 1,000 Ud 231,350</p> <p>Persiana enrollable de lamas de PVC, de 3... 0,336 m² 56,650</p> <p>(Resto obra)</p> <p>2% Costes indirectos</p>		
9.6	<p>Ud Ventana de PVC, una hoja fija, dimensiones 1800x400 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})</math>; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª cerrajero. 1,150 h 22,420</p> <p>Ayudante cerrajero. 0,695 h 21,060</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo m... 0,408 Ud 5,290</p> <p>Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxí... 0,408 Ud 4,730</p> <p>Ventana de PVC, dos hojas practicables co... 1,000 Ud 231,350</p> <p>Persiana enrollable de lamas de PVC, de 3... 0,336 m² 56,650</p> <p>(Resto obra)</p> <p>2% Costes indirectos</p>		306,81
			306,81

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.7	<p>Ud Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 2000x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})</math>; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería. Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª cerrajero. 1,150 h 22,420 25,78</p> <p>Ayudante cerrajero. 0,695 h 21,060 14,64</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo m... 0,408 Ud 5,290 2,16</p> <p>Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxi... 0,408 Ud 4,730 1,93</p> <p>Ventana de PVC, dos hojas practicables co... 1,000 Ud 231,350 231,35</p> <p>Persiana enrollable de lamas de PVC, de 3... 0,336 m² 56,650 19,03</p> <p>(Resto obra) 5,90</p> <p>2% Costes indirectos 6,02</p>		
9.8	<p>Ud Puerta corredera suspendida de una hoja formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 400x320 cm, con apertura manual.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª cerrajero. 1,050 h 22,420 23,54</p> <p>Oficial 1ª construcción. 0,450 h 22,130 9,96</p> <p>Ayudante cerrajero. 1,050 h 21,060 22,11</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,450 h 20,780 9,35</p> <p>(Materiales)</p> <p>Puerta corredera suspendida de una hoja p... 1,000 Ud 1.747,940 1.747,94</p> <p>(Resto obra) 36,26</p> <p>2% Costes indirectos 36,98</p>		306,81
			1.886,14

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.9	<p>Ud Puerta corredera suspendida de una hoja, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 500x320 cm, con apertura manual.                      Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª cerrajero. 1,050 h 22,420 23,54                      Oficial 1ª construcción. 0,450 h 22,130 9,96                      Ayudante cerrajero. 1,050 h 21,060 22,11                      Peón ordinario construcción. 0,450 h 20,780 9,35</p> <p>(Materiales)</p> <p>Puerta corredera suspendida de una hoja p... 1,000 Ud 1.747,940 1.747,94                      (Resto obra) 36,26                      2% Costes indirectos 36,98</p>		
9.10	<p>m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 3 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.                      Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.                      Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.                      Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador. 0,090 h 22,740 2,05                      Ayudante montador. 0,090 h 21,020 1,89                      Ayudante construcción de obra civil. 0,100 h 21,020 2,10</p> <p>(Materiales)</p> <p>Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en cent... 0,015 m³ 85,800 1,29                      Accesorios para la fijación de la malla d... 1,000 Ud 1,250 1,25                      Malla de simple torsión, de 8 mm de paso ... 1,200 m² 1,960 2,35                      Poste intermedio de tubo de acero galvani... 0,220 Ud 10,130 2,23                      Poste interior de refuerzo de tubo de ace... 0,060 Ud 11,240 0,67                      Poste extremo de tubo de acero galvanizad... 0,040 Ud 13,780 0,55                      Poste en escuadra de tubo de acero galvan... 0,200 Ud 15,550 3,11</p> <p>(Resto obra) 0,52                      2% Costes indirectos 0,36</p>		1.886,14
	<b>10 Fontanería</b>		18,37

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
10.1	<p>m Tubería enterrada formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 90 mm de diámetro exterior y 5,4 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm. Incluso accesorios y piezas especiales.                      Criterio de valoración económica: El precio incluye el relleno.                      Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Realización de pruebas de servicio.                      Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)                      Oficial 1ª fontanero. 0,110 h 22,740 2,50                      Ayudante fontanero. 0,110 h 20,980 2,31                      (Materiales)                      Tubo de polietileno PE 100, de color negr... 1,000 m 11,540 11,54                      (Resto obra) 0,33                      2% Costes indirectos 0,33</p>		
10.2	<p>m Tubería enterrada formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 32 mm de diámetro exterior y 2,0 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm. Incluso accesorios y piezas especiales.                      Criterio de valoración económica: El precio incluye el relleno.                      Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Realización de pruebas de servicio.                      Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)                      Oficial 1ª fontanero. 0,000 h 22,740 0,00                      Ayudante fontanero. 0,000 h 20,980 0,00                      (Materiales)                      Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), s... 0,000 m 2,670 0,00                      Material auxiliar para montaje y sujeción... 0,000 Ud 0,120 0,00                      2% Costes indirectos 0,33</p>		17,01
10.3	<p>m Tubería enterrada formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 63 mm de diámetro exterior y 3,8 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm. Incluso accesorios y piezas especiales.                      Criterio de valoración económica: El precio incluye el relleno.                      Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Realización de pruebas de servicio.                      Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)                      Oficial 1ª fontanero. 0,110 h 22,740 2,50                      Ayudante fontanero. 0,110 h 20,980 2,31                      (Materiales)                      Tubo de polietileno PE 100, de color negr... 1,000 m 11,540 11,54                      (Resto obra) 0,33                      2% Costes indirectos 0,33</p>		17,01
			17,01

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
10.4	<p>m Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,140 h 22,740 3,18</p> <p>Ayudante fontanero. 0,140 h 20,980 2,94</p> <p>(Materiales)</p> <p>Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de... 1,000 m 6,690 6,69</p> <p>Material auxiliar para montaje y sujeción... 1,000 Ud 0,300 0,30</p> <p>(Resto obra) 0,26</p> <p>2% Costes indirectos 0,27</p>		
10.5	<p>m Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,140 h 22,740 3,18</p> <p>Ayudante fontanero. 0,140 h 20,980 2,94</p> <p>(Materiales)</p> <p>Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de... 1,000 m 6,690 6,69</p> <p>Material auxiliar para montaje y sujeción... 1,000 Ud 0,300 0,30</p> <p>(Resto obra) 0,26</p> <p>2% Costes indirectos 0,27</p>		13,64
10.6	<p>Ud Grifo de latón, de 1/2" de diámetro.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,100 h 22,740 2,27</p> <p>Ayudante fontanero. 0,100 h 20,980 2,10</p> <p>(Materiales)</p> <p>Grifo de latón, de 1/2" de diámetro. 1,000 Ud 5,830 5,83</p> <p>Material auxiliar para instalaciones de f... 1,000 Ud 1,400 1,40</p> <p>(Resto obra) 0,23</p> <p>2% Costes indirectos 0,24</p>		13,64
			12,07

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
10.7	<p>Ud Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 5,558 h 22,740</p> <p>Ayudante fontanero. 5,558 h 20,980</p> <p>(Materiales)</p> <p>Válvula de esfera, de latón, de 20 mm de ... 2,000 Ud 28,300</p> <p>Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), s... 13,500 m 3,150</p> <p>Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), s... 15,000 m 4,100</p> <p>Material auxiliar para montaje y sujeción... 13,500 Ud 0,120</p> <p>Material auxiliar para montaje y sujeción... 15,000 Ud 0,160</p> <p>(Resto obra) 8,15</p> <p>2% Costes indirectos 8,32</p>		
10.8	<p>Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".</p> <p>Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,067 h 22,740</p> <p>Ayudante fontanero. 0,067 h 20,980</p> <p>(Materiales)</p> <p>Válvula de esfera de latón niquelado para... 1,000 Ud 4,170</p> <p>Material auxiliar para instalaciones de f... 1,000 Ud 1,400</p> <p>(Resto obra) 0,17</p> <p>2% Costes indirectos 0,17</p>		424,12
10.9	<p>Ud Válvula limitadora de presión de latón, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 15 bar y presión de salida regulable entre 1 y 4 bar. Incluso manómetro, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,100 h 22,740</p> <p>Ayudante fontanero. 0,100 h 20,980</p> <p>(Materiales)</p> <p>Válvula limitadora de presión de latón, d... 1,000 Ud 19,640</p> <p>Material auxiliar para instalaciones de f... 1,000 Ud 1,400</p> <p>Manómetro con baño de glicerina y diámetr... 1,000 Ud 43,290</p> <p>(Resto obra) 1,37</p> <p>2% Costes indirectos 1,40</p>		8,84
			71,47

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
10.10	<p>Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".                      Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,067 h 22,740 1,52                      Ayudante fontanero. 0,067 h 20,980 1,41</p> <p>(Materiales)</p> <p>Válvula de esfera de latón niquelado para... 1,000 Ud 4,170 4,17                      Material auxiliar para instalaciones de f... 1,000 Ud 1,400 1,40</p> <p>(Resto obra) 0,17                      2% Costes indirectos 0,17</p>			
10.11	<p>Ud Filtro de cartucho formado por cabeza, vaso y cartucho contenedor de carbón activo, rosca de 3/4", caudal de 0,4 m³/h, con dos llaves de paso de compuerta de latón fundido. Incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.                      Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del filtro. Conexionado. Colocación y conexión de las llaves de paso.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 1,400 h 22,740 31,84                      Ayudante fontanero. 0,700 h 20,980 14,69</p> <p>(Materiales)</p> <p>Filtro de cartucho formado por cabeza, va... 1,000 Ud 25,460 25,46                      Válvula de compuerta de latón fundido, pa... 2,000 Ud 5,890 11,78                      Material auxiliar para instalaciones de f... 1,000 Ud 1,400 1,40</p> <p>(Resto obra) 3,41                      2% Costes indirectos 1,77</p>			8,84
10.12	<p>Ud Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.                      Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª calefactor. 0,400 h 22,740 9,10</p> <p>(Materiales)</p> <p>Contador de agua fría de lectura directa,... 1,000 Ud 33,690 33,69                      Material auxiliar para instalaciones de c... 1,000 Ud 2,100 2,10</p> <p>(Resto obra) 0,90                      2% Costes indirectos 0,92</p>			90,35
				46,71

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
10.13	<p>Ud Grifo de comprobación de latón, de 1/2" de diámetro.                      Incluye: Replanteo. Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,100 h 22,740 2,27</p> <p>Ayudante fontanero. 0,100 h 20,980 2,10</p> <p>(Materiales)</p> <p>Grifo de latón, de 1/2" de diámetro. 1,000 Ud 5,830 5,83</p> <p>Material auxiliar para instalaciones de f... 1,000 Ud 1,400 1,40</p> <p>(Resto obra) 0,23</p> <p>2% Costes indirectos 0,24</p>			
10.14	<p>Ud Válvula mezcladora para regulación de la temperatura, de latón niquelado, caudal medio de 45 l/min a 3 bar de presión, presión máxima de trabajo de 6 bar, con mando de regulación de la temperatura entre 30°C y 60°C, entradas y salida roscadas hembra de 3/4" de diámetro. Instalación en superficie.                      Incluye: Replanteo. Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,200 h 22,740 4,55</p> <p>Ayudante fontanero. 0,200 h 20,980 4,20</p> <p>(Materiales)</p> <p>Válvula mezcladora para regulación de la ... 1,000 Ud 91,280 91,28</p> <p>Material auxiliar para instalaciones de f... 1,000 Ud 1,400 1,40</p> <p>(Resto obra) 2,03</p> <p>2% Costes indirectos 2,07</p>			12,07
10.15	<p>Ud Grupo de presión, para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular horizontal de hierro fundido, con una potencia de 1,1 kW, para una presión máxima de trabajo de 8 bar, temperatura máxima del líquido conducido 35°C según UNE-EN 60335-2-41, cuerpo de impulsión de hierro fundido, eje motor de AISI 303, impulsor de latón, soporte de hierro fundido, cierre mecánico de carbón/cerámica/NBR, motor asíncrono de 2 polos y ventilación forzada, aislamiento clase F, protección IP44, para alimentación monofásica a 230 V a 230 V y 50 Hz de frecuencia, condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados, con depósito acumulador de acero inoxidable esférico de 95 l, con membrana recambiable, presostato, manómetro y racor de varias vías, y cable eléctrico de conexión con enchufe tipo shuko. Incluso tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexión y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica.                      Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexión. Puesta en marcha.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 4,450 h 22,740 101,19</p> <p>Ayudante fontanero. 2,225 h 20,980 46,68</p> <p>(Materiales)</p> <p>Grupo de presión doméstico, para suminist... 1,000 Ud 316,470 316,47</p> <p>Válvula de esfera de latón niquelado para... 1,000 Ud 12,150 12,15</p> <p>Válvula de esfera de latón niquelado para... 1,000 Ud 16,780 16,78</p> <p>Válvula de retención de latón para roscar... 1,000 Ud 8,080 8,08</p> <p>Material auxiliar para instalaciones de f... 1,000 Ud 1,400 1,40</p> <p>Manguito antivibración, de goma, con rosc... 1,000 Ud 24,690 24,69</p> <p>(Resto obra) 21,10</p>			105,53

Cuadro de precios nº 2																																			
Nº	Designación	Importe																																	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)																																
	2% Costes indirectos	10,97																																	
10.16	<p>Ud Grupo de bombeo, para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular horizontal de hierro fundido, con una potencia de 1,1 kW, para una presión máxima de trabajo de 8 bar, temperatura máxima del líquido conducido 35°C según UNE-EN 60335-2-41, cuerpo de impulsión de hierro fundido, eje motor de AISI 303, impulsor de latón, soporte de hierro fundido, cierre mecánico de carbón/cerámica/NBR, motor asíncrono de 2 polos y ventilación forzada, aislamiento clase F, protección IP44, para alimentación monofásica a 230 V a 230 V y 50 Hz de frecuencia, condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados, con membrana recambiable, presostato, manómetro y racor de varias vías, y cable eléctrico de conexión con enchufe tipo shuko. Incluso tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexionado. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <table border="0"> <tr> <td>Oficial 1ª fontanero.</td> <td>4,450 h</td> <td>22,740</td> <td>101,19</td> </tr> <tr> <td>Ayudante fontanero.</td> <td>2,225 h</td> <td>20,980</td> <td>46,68</td> </tr> </table> <p>(Materiales)</p> <table border="0"> <tr> <td>Grupo de presión doméstico, para suminist...</td> <td>1,000 Ud</td> <td>316,470</td> <td>316,47</td> </tr> <tr> <td>Válvula de esfera de latón niquelado para...</td> <td>1,000 Ud</td> <td>12,150</td> <td>12,15</td> </tr> <tr> <td>Válvula de esfera de latón niquelado para...</td> <td>1,000 Ud</td> <td>16,780</td> <td>16,78</td> </tr> <tr> <td>Válvula de retención de latón para roscar...</td> <td>1,000 Ud</td> <td>8,080</td> <td>8,08</td> </tr> <tr> <td>Material auxiliar para instalaciones de f...</td> <td>1,000 Ud</td> <td>1,400</td> <td>1,40</td> </tr> <tr> <td>Manguito antivibración, de goma, con rosc...</td> <td>1,000 Ud</td> <td>24,690</td> <td>24,69</td> </tr> </table> <p>(Resto obra)</p> <p>2% Costes indirectos</p>	Oficial 1ª fontanero.	4,450 h	22,740	101,19	Ayudante fontanero.	2,225 h	20,980	46,68	Grupo de presión doméstico, para suminist...	1,000 Ud	316,470	316,47	Válvula de esfera de latón niquelado para...	1,000 Ud	12,150	12,15	Válvula de esfera de latón niquelado para...	1,000 Ud	16,780	16,78	Válvula de retención de latón para roscar...	1,000 Ud	8,080	8,08	Material auxiliar para instalaciones de f...	1,000 Ud	1,400	1,40	Manguito antivibración, de goma, con rosc...	1,000 Ud	24,690	24,69	101,19 46,68 316,47 12,15 16,78 8,08 1,40 24,69 21,10 10,97	559,51
Oficial 1ª fontanero.	4,450 h	22,740	101,19																																
Ayudante fontanero.	2,225 h	20,980	46,68																																
Grupo de presión doméstico, para suminist...	1,000 Ud	316,470	316,47																																
Válvula de esfera de latón niquelado para...	1,000 Ud	12,150	12,15																																
Válvula de esfera de latón niquelado para...	1,000 Ud	16,780	16,78																																
Válvula de retención de latón para roscar...	1,000 Ud	8,080	8,08																																
Material auxiliar para instalaciones de f...	1,000 Ud	1,400	1,40																																
Manguito antivibración, de goma, con rosc...	1,000 Ud	24,690	24,69																																
10.17	<p>ud Depósito de diametro 7 m y altura 3 m cuya capacidad es de 115 m3.</p> <p>Medidas de las planchas: 3.000mm por 810mm Tornillos M12x25 zinc/aluminio, tuercas M12 zincrolyte, arandelas M12 zincrolyte. Las planchas van unidas entre sí por tornillos, tuercas y arandelas. Geotextil Rooftex V de 300 gr/m2 colocado entre lámina impermeable y planchas del depósito. Aquatex PVC es un producto certificado (BRL K519). 1 lámina impermeable de grosor 1,00mm. Apta para el consumo humano. ATA (Kiwa) PVC conforme aplicación NEN-EN-ISO 9001:2000. Manufacturada en una sola pieza. La lámina va sujeta al borde superior mediante una cinta guía.</p> <p>Incluye una lona impermeable de PVC y la instalación final en obra</p> <p>Sin descomposición</p> <p>2% Costes indirectos</p>	8.406,86 168,14	559,51																																
			8.575,00																																

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
10.18	<p>Ud Plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, 70x70x10 cm. Incluso silicona para sellado de juntas.                      Criterio de valoración económica: El precio no incluye la grifería.                      Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)                      Oficial 1ª fontanero. 1,100 h 22,740 25,01</p> <p>(Materiales)                      Desagüe para plato de ducha con orificio ... 1,000 Ud 68,120 68,12                      Plato de ducha de porcelana sanitaria, ga... 1,000 Ud 66,810 66,81                      Cartucho de 300 ml de silicona ácida mono... 0,036 Ud 7,500 0,27</p> <p>(Resto obra) 3,20                      2% Costes indirectos 3,27</p>		
10.19	<p>Ud Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.                      Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)                      Oficial 1ª fontanero. 1,500 h 22,740 34,11</p> <p>(Materiales)                      Inodoro de porcelana sanitaria, con tanqu... 1,000 Ud 226,650 226,65                      Llave de regulación de 1/2", para inodoro... 1,000 Ud 23,200 23,20                      Cartucho de 300 ml de silicona ácida mono... 0,012 Ud 7,500 0,09                      Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de di... 1,000 Ud 8,000 8,00</p> <p>(Resto obra) 5,84                      2% Costes indirectos 5,96</p>		166,68
			303,85

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
10.20	<p>Ud Lavamanos mural, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 450x370x170 mm, con un orificio para la grifería y rebosadero, con válvula de desagüe de latón cromado y juego de fijación de 2 piezas, con pedestal de lavabo, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco, y desagüe con sifón botella de ABS, acabado brillante imitación cromo. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la grifería. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 1,500 h. 22,740</p> <p>(Materiales)</p> <p>Válvula de desagüe de latón cromado, de 6... 1,000 Ud 55,680</p> <p>Juego de fijación de 2 piezas, para lavam... 1,000 Ud 12,800</p> <p>Sifón botella de ABS, acabado brillante i... 1,000 Ud 47,240</p> <p>Lavamanos mural, de porcelana sanitaria, ... 1,000 Ud 52,090</p> <p>Pedestal de lavabo, de porcelana sanitari... 1,000 Ud 58,690</p> <p>Cartucho de 300 ml de silicona ácida mono... 0,012 Ud 7,500</p> <p>(Resto obra) 5,21</p> <p>2% Costes indirectos 5,32</p>		
10.21	<p>Ud Caldera de pie mixta eléctrica, para calefacción y A.C.S., potencia de 4,5 kW, constituida por cuerpo de caldera, envolvente, vaso de expansión, bomba, termostato y todos aquellos componentes necesarios para su funcionamiento incorporados en su interior; incluso accesorios de fijación. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo mediante plantilla. Colocación y fijación de la caldera y sus componentes. Nivelación de los elementos. Conexionado de los elementos a la red. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª calefactor. 3,200 h. 22,740</p> <p>Ayudante calefactor. 3,200 h. 20,980</p> <p>(Materiales)</p> <p>Caldera de pie mixta eléctrica, para cale... 1,000 Ud 1.637,360</p> <p>Material auxiliar para instalaciones de c... 1,000 Ud 2,100</p> <p>(Resto obra) 35,59</p> <p>2% Costes indirectos 36,30</p>		271,23
11.1	<p><b>11 Riego y fertirriego</b></p> <p>m Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de polietileno, de 180 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 10,7 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio incluye la excavación y el relleno. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,000 h. 22,740</p> <p>Ayudante fontanero. 0,000 h. 20,980</p> <p>(Materiales)</p> <p>Tubo de policloruro de vinilo clorado (PV... 0,000 m 9,670</p> <p>2% Costes indirectos 0,49</p>		1.851,26
			25,14

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
11.2	<p>m Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de polietileno, de 110 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 6,6 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio incluye la excavación y el relleno. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,000 h 22,740 0,00</p> <p>Ayudante fontanero. 0,000 h 20,980 0,00</p> <p>(Materiales)</p> <p>Tubo de policloruro de vinilo clorado (PV... 0,000 m 9,670 0,00</p> <p>2% Costes indirectos 0,45</p>		
11.3	<p>m Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de polietileno, de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 2,4 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio incluye la excavación y el relleno. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,000 h 22,740 0,00</p> <p>Ayudante fontanero. 0,000 h 20,980 0,00</p> <p>(Materiales)</p> <p>Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), s... 0,000 m 2,670 0,00</p> <p>Material auxiliar para montaje y sujeción... 0,000 Ud 0,120 0,00</p> <p>2% Costes indirectos 0,35</p>		22,75
11.4	<p>Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 8". Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,221 h 22,740 5,03</p> <p>Ayudante fontanero. 0,221 h 20,980 4,64</p> <p>(Materiales)</p> <p>Válvula de esfera de latón niquelado para... 1,000 Ud 4,170 4,17</p> <p>Material auxiliar para instalaciones de f... 1,000 Ud 1,400 1,40</p> <p>(Resto obra) 0,30</p> <p>2% Costes indirectos 0,31</p>		17,84
			15,85

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
11.5	<p>Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 5".                      Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,221 h 22,740 5,03                      Ayudante fontanero. 0,221 h 20,980 4,64</p> <p>(Materiales)</p> <p>Válvula de esfera de latón niquelado para... 1,000 Ud 4,170 4,17                      Material auxiliar para instalaciones de f... 1,000 Ud 1,400 1,40</p> <p>(Resto obra) 0,30                      2% Costes indirectos 0,31</p>		
11.6	<p>Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2".                      Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,221 h 22,740 5,03                      Ayudante fontanero. 0,221 h 20,980 4,64</p> <p>(Materiales)</p> <p>Válvula de esfera de latón niquelado para... 1,000 Ud 4,170 4,17                      Material auxiliar para instalaciones de f... 1,000 Ud 1,400 1,40</p> <p>(Resto obra) 0,30                      2% Costes indirectos 0,31</p>		15,85
11.7	<p>Ud Válvula limitadora de presión de latón, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 15 bar y presión de salida regulable entre 1 y 4 bar. Incluso manómetro, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.                      Incluye: Replanteo. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,100 h 22,740 2,27                      Ayudante fontanero. 0,100 h 20,980 2,10</p> <p>(Materiales)</p> <p>Válvula limitadora de presión de latón, d... 1,000 Ud 19,640 19,64                      Material auxiliar para instalaciones de f... 1,000 Ud 1,400 1,40                      Manómetro con baño de glicerina y diámetr... 1,000 Ud 43,290 43,29</p> <p>(Resto obra) 1,37                      2% Costes indirectos 1,40</p>		15,85
			71,47

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
11.8	<p>Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".                      Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,067 h 22,740 1,52                      Ayudante fontanero. 0,067 h 20,980 1,41</p> <p>(Materiales)</p> <p>Válvula de esfera de latón niquelado para... 1,000 Ud 4,170 4,17                      Material auxiliar para instalaciones de f... 1,000 Ud 1,400 1,40</p> <p>(Resto obra)</p> <p>2% Costes indirectos 0,17 0,17</p>		
11.9	<p>Ud Carro de riego compuesto por:                      Sistema de Bombeo: para suministrar el caudal necesario.                      Sistema de filtración del agua de suministro: acorde con el tamaño de la boquilla que vamos a emplear, a fin de que no se produzcan obturaciones.                      Controlador automático                      Sistema de raíles.                      Boquillas de riego y tratamientos fitosanitarios                      Un controlador permite programar los parámetros de trabajo (Velocidad del carro, Número de pasadas, Zona de no riego, Riego con fertilizantes Riego sin fertilizantes                      El precio incluye el motor eléctrico de desplazamiento, así como el conjunto de tuberías y microaspersores. Incluso la puesta a punto para su funcionamiento.</p> <p>Sin descomposición                      2% Costes indirectos</p>	15.553,70 311,07	8,84
11.10	<p>Ud Aspersor agrícola Aspersor 1 1/4 de alcance 24 a 36 m y ángulo de riego ajustable. Aspersor de impacto sectorial de alto caudal. Fabricado en latón y acero inoxidable. Juntas de rotación de alta resistencia. Angulos de las boquillas 21º y 12º. Fácil y rápido de ajustar mediante omegas. Caudal 6.200 a 28.000 l/h. Presión de trabajo 4 a 7 bar. Altura máxima del chorro 5 metros. Características del producto: Aspersor 1 1/4 de alcance 24 a 36 m y ángulo de riego ajustable. Aspersor de impacto sectorial de alto caudal. Fabricado en latón y acero inoxidable. Juntas de rotación de alta resistencia. Angulos de las boquillas 21º y 12º. Fácil y rápido de ajustar mediante omegas.</p> <p>Sin descomposición                      2% Costes indirectos</p>	165,84 3,32	15.864,77
11.11	<p>UD Aspersor agrícola circular, fabricado en latón y cuenta con dos referencias de conexión 3/4" macho y hembra. Su eje y muelles están fabricados en acero inoxidable y sus juntas tóricas y arandelas en acero inoxidable, teflón y policarbonatos especiales para resistir al contacto con los fertilizantes más agresivos del mercado.                      Este aspersor está diseñado para trabajar bajo unos rangos de caudal entre 660 y 3270 l/h, a una presión nominal entre 1,75 y 5 BAR y con un alcance de cobertura entre los 13 y 18 metros de diámetro. El aspersor VYR-35 puede trabajar con una o dos boquillas; tanto la boquilla principal como la secundaria tienen 26 grados de inclinación respecto al plano horizontal. Su tiempo medio de rotación viene a ser de aproximadamente unos 40 seg. /360 (3 BAR, 4,40x2, 40mm).</p> <p>Sin descomposición                      2% Costes indirectos</p>	73,96 1,48	169,16
			75,44

Cuadro de precios nº 2																															
Nº	Designación	Importe																													
		Parcial (Euros)	Total (Euros)																												
11.12	<p>Ud Grupo de presión, formado por 4 bombas centrífugas electrónicas de 4 etapas, verticales, con rodetes, difusores y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, conexión en aspiración de 7", conexión en impulsión de 7", cierre mecánico independiente del sentido de giro, unidad de regulación electrónica para la regulación y conmutación de todas las bombas instaladas con variador de frecuencia integrado, con pantalla LCD para indicación de los estados de trabajo y de la presión actual y botón monomando para la introducción de la presión nominal y de todos los parámetros, memoria para historiales de trabajo y de fallos e interface para integración en sistemas GTC, motores de rotor seco con una potencia nominal total de 6,4 kW, 3770 r.p.m. nominales, alimentación trifásica (400V/50Hz), con protección térmica integrada y contra marcha en seco, protección IP55, aislamiento clase F, vaso de expansión de membrana de 3000 l, válvulas de corte y antirretorno, presostato, manómetro, sensor de presión, bancada, colectores de acero inoxidable. Incluso tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación del depósito. Colocación y fijación del equipo de bombeo. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexiones de la bomba con el depósito. Conexionado. Puesta en marcha. Mecanismos de regulación del caudal, así como llaves de paso y filtros.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <table border="0"> <tr> <td>Oficial 1ª fontanero.</td> <td>9,707 h</td> <td>22,740</td> <td>220,74</td> </tr> <tr> <td>Ayudante fontanero.</td> <td>4,891 h</td> <td>20,980</td> <td>102,61</td> </tr> </table> <p>(Materiales)</p> <table border="0"> <tr> <td>Grupo de presión, formado por 3 bombas ce...</td> <td>1,000 Ud</td> <td>27.711,866</td> <td>27.711,87</td> </tr> <tr> <td>Material auxiliar para instalaciones de f...</td> <td>1,000 Ud</td> <td>1,400</td> <td>1,40</td> </tr> <tr> <td>Manguito antivibración, de goma, con rosc...</td> <td>1,000 Ud</td> <td>144,165</td> <td>144,17</td> </tr> </table> <p>(Resto obra)</p> <table border="0"> <tr> <td>2% Costes indirectos</td> <td></td> <td></td> <td>1.127,23</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>586,16</td> </tr> </table>	Oficial 1ª fontanero.	9,707 h	22,740	220,74	Ayudante fontanero.	4,891 h	20,980	102,61	Grupo de presión, formado por 3 bombas ce...	1,000 Ud	27.711,866	27.711,87	Material auxiliar para instalaciones de f...	1,000 Ud	1,400	1,40	Manguito antivibración, de goma, con rosc...	1,000 Ud	144,165	144,17	2% Costes indirectos			1.127,23				586,16		
Oficial 1ª fontanero.	9,707 h	22,740	220,74																												
Ayudante fontanero.	4,891 h	20,980	102,61																												
Grupo de presión, formado por 3 bombas ce...	1,000 Ud	27.711,866	27.711,87																												
Material auxiliar para instalaciones de f...	1,000 Ud	1,400	1,40																												
Manguito antivibración, de goma, con rosc...	1,000 Ud	144,165	144,17																												
2% Costes indirectos			1.127,23																												
			586,16																												
11.13	<p>Ud Equipo de fertirrigación con capacidad máxima de inyección de fertilizante es de 300 l/h por línea de inyección.</p> <p>El equipo se conecta en by-pass al sistema de riego principal.</p> <p>Incluye: estructura de acero inoxidable que incorpora la bomba auxiliar (50 o 60 Hz), las sondas de pH y CE, el cuadro eléctrico y el equipo de control Mastia Hidro.</p> <p>Líneas de inyección en PVC compuestas por flotámetros de 500 l/h, electroválvulas 4 mm, válvula manual y anti-retorno y sistema Venturi</p> <p>Sin descomposición</p> <p>2% Costes indirectos</p>		29.894,18																												
11.14	<p>Ud Tanque IBC 1m3</p> <p>Tanque interior: Polietileno de alta densidad (PEAD) y alto peso molecular Armadura exterior: Tubos de acero galvanizado a doble capa Base/palet: Acero galvanizado, madera, plástico o mixto Rejilla metálica exterior para protección y refuerzo Características de diseño Orificio de llenado superior: Tapa roscada de 150 mm o 225 mm de diámetro Válvula de salida inferior: Generalmente de 2" (50 mm) o 3" (80 mm) de diámetro Apilable hasta 3 alturas Diseñado para manipulación con carretilla elevadora o traspaleta Resistente a condiciones climáticas y rayos UV.</p> <p>El precio incluye el transporte hasta pie de obra</p> <p>Sin descomposición</p> <p>2% Costes indirectos</p>		14.686,88																												
	<b>12 Instalación eléctrica</b>		230,64																												

Cuadro de precios nº 2																																																											
Nº	Designación	Importe																																																									
		Parcial (Euros)	Total (Euros)																																																								
12.1	<p>m Línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4G16+1x10 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexiónada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexiónado. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <table border="0"> <tr> <td>Oficial 1ª electricista.</td> <td>0,075 h</td> <td>22,740</td> <td>1,71</td> </tr> <tr> <td>Oficial 1ª construcción.</td> <td>0,057 h</td> <td>22,130</td> <td>1,26</td> </tr> <tr> <td>Ayudante electricista.</td> <td>0,070 h</td> <td>20,980</td> <td>1,47</td> </tr> <tr> <td>Peón ordinario construcción.</td> <td>0,057 h</td> <td>20,780</td> <td>1,18</td> </tr> </table> <p>(Maquinaria)</p> <table border="0"> <tr> <td>Camión cisterna, de 8 m<sup>3</sup> de capacidad.</td> <td>0,001 h</td> <td>118,900</td> <td>0,12</td> </tr> <tr> <td>Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg...</td> <td>0,069 h</td> <td>3,920</td> <td>0,27</td> </tr> <tr> <td>Dumper de descarga frontal de 2 t de carg...</td> <td>0,009 h</td> <td>10,380</td> <td>0,09</td> </tr> </table> <p>(Materiales)</p> <table border="0"> <tr> <td>Arena con granulometría de 0 a 5 mm de di...</td> <td>0,092 m<sup>3</sup></td> <td>14,300</td> <td>1,32</td> </tr> <tr> <td>Tubo curvable, suministrado en rollo, de ...</td> <td>1,000 m</td> <td>3,600</td> <td>3,60</td> </tr> <tr> <td>Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tens...</td> <td>1,000 m</td> <td>2,490</td> <td>2,49</td> </tr> <tr> <td>Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tens...</td> <td>4,000 m</td> <td>3,700</td> <td>14,80</td> </tr> <tr> <td>Material auxiliar para instalaciones eléc...</td> <td>0,200 Ud</td> <td>1,480</td> <td>0,30</td> </tr> </table> <p>(Resto obra)</p> <table border="0"> <tr> <td>2% Costes indirectos</td> <td></td> <td></td> <td>0,57</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,58</td> </tr> </table>	Oficial 1ª electricista.	0,075 h	22,740	1,71	Oficial 1ª construcción.	0,057 h	22,130	1,26	Ayudante electricista.	0,070 h	20,980	1,47	Peón ordinario construcción.	0,057 h	20,780	1,18	Camión cisterna, de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	0,001 h	118,900	0,12	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg...	0,069 h	3,920	0,27	Dumper de descarga frontal de 2 t de carg...	0,009 h	10,380	0,09	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de di...	0,092 m <sup>3</sup>	14,300	1,32	Tubo curvable, suministrado en rollo, de ...	1,000 m	3,600	3,60	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tens...	1,000 m	2,490	2,49	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tens...	4,000 m	3,700	14,80	Material auxiliar para instalaciones eléc...	0,200 Ud	1,480	0,30	2% Costes indirectos			0,57				0,58		
Oficial 1ª electricista.	0,075 h	22,740	1,71																																																								
Oficial 1ª construcción.	0,057 h	22,130	1,26																																																								
Ayudante electricista.	0,070 h	20,980	1,47																																																								
Peón ordinario construcción.	0,057 h	20,780	1,18																																																								
Camión cisterna, de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	0,001 h	118,900	0,12																																																								
Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg...	0,069 h	3,920	0,27																																																								
Dumper de descarga frontal de 2 t de carg...	0,009 h	10,380	0,09																																																								
Arena con granulometría de 0 a 5 mm de di...	0,092 m <sup>3</sup>	14,300	1,32																																																								
Tubo curvable, suministrado en rollo, de ...	1,000 m	3,600	3,60																																																								
Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tens...	1,000 m	2,490	2,49																																																								
Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tens...	4,000 m	3,700	14,80																																																								
Material auxiliar para instalaciones eléc...	0,200 Ud	1,480	0,30																																																								
2% Costes indirectos			0,57																																																								
			0,58																																																								
12.2	<p>Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexiónada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexiónado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <table border="0"> <tr> <td>Oficial 1ª electricista.</td> <td>0,500 h</td> <td>22,740</td> <td>11,37</td> </tr> <tr> <td>Oficial 1ª construcción.</td> <td>0,300 h</td> <td>22,130</td> <td>6,64</td> </tr> <tr> <td>Ayudante electricista.</td> <td>0,500 h</td> <td>20,980</td> <td>10,49</td> </tr> <tr> <td>Peón ordinario construcción.</td> <td>0,300 h</td> <td>20,780</td> <td>6,23</td> </tr> </table> <p>(Materiales)</p> <table border="0"> <tr> <td>Caja de protección y medida CPM2-S4, de h...</td> <td>1,000 Ud</td> <td>205,220</td> <td>205,22</td> </tr> <tr> <td>Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de d...</td> <td>1,000 m</td> <td>3,730</td> <td>3,73</td> </tr> <tr> <td>Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de d...</td> <td>3,000 m</td> <td>5,440</td> <td>16,32</td> </tr> <tr> <td>Material auxiliar para instalaciones eléc...</td> <td>1,000 Ud</td> <td>1,480</td> <td>1,48</td> </tr> </table> <p>(Resto obra)</p> <table border="0"> <tr> <td>2% Costes indirectos</td> <td></td> <td></td> <td>5,23</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>5,33</td> </tr> </table>	Oficial 1ª electricista.	0,500 h	22,740	11,37	Oficial 1ª construcción.	0,300 h	22,130	6,64	Ayudante electricista.	0,500 h	20,980	10,49	Peón ordinario construcción.	0,300 h	20,780	6,23	Caja de protección y medida CPM2-S4, de h...	1,000 Ud	205,220	205,22	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de d...	1,000 m	3,730	3,73	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de d...	3,000 m	5,440	16,32	Material auxiliar para instalaciones eléc...	1,000 Ud	1,480	1,48	2% Costes indirectos			5,23				5,33		29,76																
Oficial 1ª electricista.	0,500 h	22,740	11,37																																																								
Oficial 1ª construcción.	0,300 h	22,130	6,64																																																								
Ayudante electricista.	0,500 h	20,980	10,49																																																								
Peón ordinario construcción.	0,300 h	20,780	6,23																																																								
Caja de protección y medida CPM2-S4, de h...	1,000 Ud	205,220	205,22																																																								
Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de d...	1,000 m	3,730	3,73																																																								
Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de d...	3,000 m	5,440	16,32																																																								
Material auxiliar para instalaciones eléc...	1,000 Ud	1,480	1,48																																																								
2% Costes indirectos			5,23																																																								
			5,33																																																								
			272,04																																																								

Cuadro de precios nº 2																																																											
Nº	Designación	Importe																																																									
		Parcial (Euros)	Total (Euros)																																																								
12.3	<p>m Línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4G16+1x10 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexiónada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <table border="0"> <tr> <td>Oficial 1ª electricista.</td> <td>0,075 h</td> <td>22,740</td> <td>1,71</td> </tr> <tr> <td>Oficial 1ª construcción.</td> <td>0,057 h</td> <td>22,130</td> <td>1,26</td> </tr> <tr> <td>Ayudante electricista.</td> <td>0,070 h</td> <td>20,980</td> <td>1,47</td> </tr> <tr> <td>Peón ordinario construcción.</td> <td>0,057 h</td> <td>20,780</td> <td>1,18</td> </tr> </table> <p>(Maquinaria)</p> <table border="0"> <tr> <td>Camión cisterna, de 8 m<sup>3</sup> de capacidad.</td> <td>0,001 h</td> <td>118,900</td> <td>0,12</td> </tr> <tr> <td>Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg...</td> <td>0,069 h</td> <td>3,920</td> <td>0,27</td> </tr> <tr> <td>Dumper de descarga frontal de 2 t de carg...</td> <td>0,009 h</td> <td>10,380</td> <td>0,09</td> </tr> </table> <p>(Materiales)</p> <table border="0"> <tr> <td>Arena con granulometría de 0 a 5 mm de di...</td> <td>0,092 m<sup>3</sup></td> <td>14,300</td> <td>1,32</td> </tr> <tr> <td>Tubo curvable, suministrado en rollo, de ...</td> <td>1,000 m</td> <td>3,600</td> <td>3,60</td> </tr> <tr> <td>Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tens...</td> <td>1,000 m</td> <td>2,490</td> <td>2,49</td> </tr> <tr> <td>Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tens...</td> <td>4,000 m</td> <td>3,700</td> <td>14,80</td> </tr> <tr> <td>Material auxiliar para instalaciones eléc...</td> <td>0,200 Ud</td> <td>1,480</td> <td>0,30</td> </tr> </table> <p>(Resto obra)</p> <table border="0"> <tr> <td>2% Costes indirectos</td> <td></td> <td></td> <td>0,57</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,58</td> </tr> </table>	Oficial 1ª electricista.	0,075 h	22,740	1,71	Oficial 1ª construcción.	0,057 h	22,130	1,26	Ayudante electricista.	0,070 h	20,980	1,47	Peón ordinario construcción.	0,057 h	20,780	1,18	Camión cisterna, de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	0,001 h	118,900	0,12	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg...	0,069 h	3,920	0,27	Dumper de descarga frontal de 2 t de carg...	0,009 h	10,380	0,09	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de di...	0,092 m <sup>3</sup>	14,300	1,32	Tubo curvable, suministrado en rollo, de ...	1,000 m	3,600	3,60	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tens...	1,000 m	2,490	2,49	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tens...	4,000 m	3,700	14,80	Material auxiliar para instalaciones eléc...	0,200 Ud	1,480	0,30	2% Costes indirectos			0,57				0,58		
Oficial 1ª electricista.	0,075 h	22,740	1,71																																																								
Oficial 1ª construcción.	0,057 h	22,130	1,26																																																								
Ayudante electricista.	0,070 h	20,980	1,47																																																								
Peón ordinario construcción.	0,057 h	20,780	1,18																																																								
Camión cisterna, de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	0,001 h	118,900	0,12																																																								
Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg...	0,069 h	3,920	0,27																																																								
Dumper de descarga frontal de 2 t de carg...	0,009 h	10,380	0,09																																																								
Arena con granulometría de 0 a 5 mm de di...	0,092 m <sup>3</sup>	14,300	1,32																																																								
Tubo curvable, suministrado en rollo, de ...	1,000 m	3,600	3,60																																																								
Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tens...	1,000 m	2,490	2,49																																																								
Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tens...	4,000 m	3,700	14,80																																																								
Material auxiliar para instalaciones eléc...	0,200 Ud	1,480	0,30																																																								
2% Costes indirectos			0,57																																																								
			0,58																																																								
12.4	<p>Ud Caja de distribución de plástico, para empotrar, con grados de protección IP30 e IK07, aislamiento clase II, tensión nominal 400 V, para 5 módulos, de 184x200x180 mm. Totalmente montada. Incluye: Colocación y fijación del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <table border="0"> <tr> <td>Oficial 1ª electricista.</td> <td>0,205 h</td> <td>22,740</td> <td>4,66</td> </tr> </table> <p>(Materiales)</p> <table border="0"> <tr> <td>Caja de distribución de plástico, para em...</td> <td>1,000 Ud</td> <td>8,190</td> <td>8,19</td> </tr> </table> <p>(Resto obra)</p> <table border="0"> <tr> <td>2% Costes indirectos</td> <td></td> <td></td> <td>0,26</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,26</td> </tr> </table>	Oficial 1ª electricista.	0,205 h	22,740	4,66	Caja de distribución de plástico, para em...	1,000 Ud	8,190	8,19	2% Costes indirectos			0,26				0,26		29,76																																								
Oficial 1ª electricista.	0,205 h	22,740	4,66																																																								
Caja de distribución de plástico, para em...	1,000 Ud	8,190	8,19																																																								
2% Costes indirectos			0,26																																																								
			0,26																																																								
			13,37																																																								

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
12.5	<p>m Cable tetrapolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,015 h 22,740 0,34</p> <p>Ayudante electricista. 0,015 h 20,980 0,31</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cable unipolar RV-K, siendo su tensión as... 1,000 m 0,630 0,63</p> <p>(Resto obra) 0,03</p> <p>2% Costes indirectos 0,03</p>		
12.6	<p>m Cable tetrapolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,037 h 22,740 0,84</p> <p>Ayudante electricista. 0,037 h 20,980 0,78</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cable unipolar RV-K, siendo su tensión as... 1,000 m 0,630 0,63</p> <p>(Resto obra) 0,05</p> <p>2% Costes indirectos 0,05</p>		1,34
12.7	<p>Ud Conjunto fusible, formado por fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 4 A, poder de corte 120 kA, tamaño T00 y base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 40 A. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,200 h 22,740 4,55</p> <p>(Materiales)</p> <p>Fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad... 1,000 Ud 5,850 5,85</p> <p>Base para fusible de cuchillas, unipolar ... 1,000 Ud 6,710 6,71</p> <p>(Resto obra) 0,34</p> <p>2% Costes indirectos 0,35</p>		2,35
			17,80

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
12.8	Ud Interruptor en carga, tetrapolar (4P), intensidad nominal 62 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 4 kV, vida útil en vacío 30000 maniobras, vida útil en carga 30000 maniobras, de 36x77x70 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	(Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,350 h 22,740	7,96	
	(Materiales) Interruptor en carga, tetrapolar (4P), in... 1,000 Ud 53,190	53,19	
	(Resto obra)	1,22	
	2% Costes indirectos	1,25	
			63,62
12.9	Ud Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	(Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,350 h 22,740	7,96	
	(Materiales) Interruptor diferencial instantáneo, de 4... 1,000 Ud 255,260	255,26	
	(Resto obra)	5,26	
	2% Costes indirectos	5,37	
			273,85
12.10	Ud Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, tetrapolar (3P), intensidad nominal 6 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	(Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,250 h 22,740	5,69	
	(Materiales) Interruptor automático magnetotérmico, de... 1,000 Ud 41,240	41,24	
	(Resto obra)	0,94	
	2% Costes indirectos	0,96	
			48,83

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
12.11	Ud Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 6 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	(Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,419 h 22,740	9,53	
	(Materiales) Interruptor automático magnetotérmico, de... 1,000 Ud 41,240	41,24	
	(Resto obra) 2% Costes indirectos	1,02 1,04	
			52,83
12.12	m Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm² de sección. Incluso uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexionado del conductor de tierra mediante bornes de unión. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	(Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,100 h 22,740	2,27	
	(Materiales) Conductor de cobre desnudo, de 35 mm². 1,000 m 2,810 Material auxiliar para instalaciones de t... 0,100 Ud 1,150	2,81 0,12	
	(Resto obra) 2% Costes indirectos	0,10 0,11	
			5,41
12.13	Ud Campana LED para industria, no regulable, de 278 mm de diámetro y 162 mm de altura, de 100 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED SMD, temperatura de color 4000 K, cuerpo de aluminio extruido de color negro, haz de luz extensivo 120° y difusor de policarbonato, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 12900 lúmenes, grado de protección IP65, con cadena de acero de 1,5 m de longitud. Instalación suspendida. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	(Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,350 h 22,740 Ayudante electricista. 0,350 h 20,980	7,96 7,34	
	(Materiales) Campana LED para industria, no regulable,... 1,000 Ud 179,140 Cadena de acero de 1,5 m de longitud, par... 1,000 Ud 10,670	179,14 10,67	
	(Resto obra) 2% Costes indirectos	4,10 4,18	
			213,39

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
12.14	<p>Ud Luminaria lineal de techo, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, no regulable, de 26 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 1200x166x67 mm, con tres lámparas LED LED830, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 72º, marco embellecedor, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2558 lúmenes, grado de protección IP40, con kit de inicio y final de línea para luminaria lineal. Instalación empotrada. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,300 h 22,740 6,82</p> <p>Ayudante electricista. 0,300 h 20,980 6,29</p> <p>(Materiales)</p> <p>Luminaria lineal de techo, de chapa de ac... 1,000 Ud 317,490 317,49</p> <p>Kit de inicio y final de línea para lumin... 1,000 Ud 8,480 8,48</p> <p>(Resto obra) 6,78</p> <p>2% Costes indirectos 6,92</p>		
12.15	<p>Ud Aplique para exterior, de aluminio de color gris, acabado mate y difusor de policarbonato opal, grado de protección IP54, de 110x110x110 mm, de 14,2 W de potencia, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, flujo luminoso 1400 lúmenes. Instalación en superficie. Incluso elementos de fijación</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,250 h 22,740 5,69</p> <p>Ayudante electricista. 0,250 h 20,980 5,25</p> <p>(Materiales)</p> <p>Aplique para exterior, de aluminio de col... 1,000 Ud 19,500 19,50</p> <p>(Resto obra) 0,61</p> <p>2% Costes indirectos 0,62</p>		352,78
12.16	<p>Ud Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado.</p> <p>Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,190 h 22,740 4,32</p> <p>(Materiales)</p> <p>Interruptor unipolar (1P) para empotrar, ... 1,000 Ud 3,080 3,08</p> <p>Tecla simple, para interruptor/conmutador... 1,000 Ud 1,690 1,69</p> <p>Marco embellecedor para 1 elemento, gama ... 1,000 Ud 1,940 1,94</p> <p>(Resto obra) 0,22</p> <p>2% Costes indirectos 0,23</p>		31,67
			11,48

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
12.17	<p>Ud Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,190 h 22,740 4,32</p> <p>(Materiales) Base de toma de corriente con contacto de... 1,000 Ud 2,730 2,73 Tapa para base de toma de corriente con c... 1,000 Ud 1,990 1,99 Marco embellecedor para 1 elemento, gama ... 1,000 Ud 1,940 1,94</p> <p>(Resto obra) 0,22 2% Costes indirectos 0,22</p>		
			11,42
13.1	<p><b>13 Fotovoltaica</b></p> <p>Ud Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 550 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 31,56 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 17,11 A, tensión en circuito abierto (Voc) 38,38 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 17,93 A, eficiencia 20,67%, 110 células de 210x105 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2384x1096x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 28,85 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte. Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,440 h 22,740 10,01 Ayudante electricista. 0,440 h 20,980 9,23</p> <p>(Materiales) Módulo solar fotovoltaico de células de s... 1,000 Ud 209,520 209,52</p> <p>(Resto obra) 4,58 2% Costes indirectos 4,67</p>		
			238,01
13.2	<p>Ud Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico, de acero galvanizado, sobre cubierta inclinada. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Montaje y fijación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,150 h 22,740 3,41 Ayudante electricista. 0,150 h 20,980 3,15</p> <p>(Materiales) Estructura soporte para módulo solar foto... 1,000 Ud 30,000 30,00</p> <p>(Resto obra) 0,73 2% Costes indirectos 0,75</p>		
			38,04

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
13.3	<p>Ud Batería de litio-ferrofosfato (LiFePO4), tensión nominal 48 V, capacidad nominal de descarga 180 Ah, más de 6000 ciclos con una profundidad de descarga (DoD) del 70%, dimensiones 762x403x450 mm, peso 100 kg, grado de protección IP30, rango de temperatura de trabajo de 0 a 60°C, posibilidad de conexión de hasta 12 baterías en serie o 24 baterías en paralelo, con sistema BMS. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.</p> <p>Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,400 h 22,740 9,10</p> <p>Ayudante electricista. 0,400 h 20,980 8,39</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Camión con grúa de hasta 6 t. 0,200 h 55,380 11,08</p> <p>(Materiales)</p> <p>Batería de litio-ferrofosfato (LiFePO4), ... 1,000 Ud 6.052,000 6.052,00</p> <p>(Resto obra)</p> <p>121,61</p> <p>2% Costes indirectos 124,04</p>		
13.4	<p>Ud Regulador de carga MPPT con salida para cargas, tensión nominal 12/24 V con reconocimiento automático, intensidad de carga nominal 150 A, potencia máxima a 12 V 145 W, potencia máxima a 24 V 290 W, intensidad máxima de cortocircuito 13 A, tensión máxima en circuito abierto 75 V, eficiencia máxima 98%, intensidad máxima en la salida para cargas 15 A, dimensiones 100x113x40 mm, con puerto Ethernet, Bluetooth, gestión inteligente del acumulador de energía eléctrica, algoritmo de carga del acumulador de energía eléctrica programable, temporizador día/noche y sensor de temperatura interna. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.</p> <p>Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 1,367 h 22,740 31,09</p> <p>Ayudante electricista. 1,366 h 20,980 28,66</p> <p>(Materiales)</p> <p>Regulador de carga MPPT con salida para c... 1,000 Ud 749,785 749,79</p> <p>(Resto obra)</p> <p>16,19</p> <p>2% Costes indirectos 16,51</p>		6.326,22
			842,24

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
13.5	<p>Ud Inversor monofásico, potencia máxima de entrada 6 kW, voltaje de entrada máximo 600 Vcc, rango de voltaje de entrada de 210 a 500 Vcc, potencia nominal de salida 1,5 kW, potencia máxima de salida 1,5 kVA, eficiencia máxima 97,2%, dimensiones 460x122x357 mm, con comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, puertos Ethernet y RS-485, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.                      Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,409 h 22,740 9,30                      Ayudante electricista. 0,409 h 20,980 8,58</p> <p>(Materiales)</p> <p>Inversor monofásico, potencia máxima de e... 1,000 Ud 1.409,769 1.409,77</p> <p>(Resto obra)</p> <p>2% Costes indirectos 28,55 29,12</p>		
			1.485,32
14.1	<p><b>14 Equipo de producción</b></p> <p>Ud Mezclador de sustratos de de capacidad de llenado de 1000 litros. Eje de movimiento con doble helicoidal invertida. Motorización independiente del mezclador y de la cinta de extracción. Motor del mezclador de 4 C.V. Motor de la cinta de extracción de 0,25 C.V. Cinta nervada de extracción del sustrato de 207 cm. de longitud. Velocidad de mezclado del sustrato de 1 minuto. Velocidad de vaciado de la tolva de 2/3 minutos. Tubería de agua con orificios para humedecer el sustrato. Alimentación: 380 Trifásico. Dimensiones: Alto: 130cm x Ancho: 90cm x Longitud: 180cm</p> <p>Sin descomposición 2.450,98                      2% Costes indirectos 49,02</p>		
			2.500,00
14.2	<p>Ud Transportador de tornillo sinfín con canal con apertura completa y elemento helicoidal soldado en continuo. Versión idónea para el contacto con alimentos según la directiva 1935/2004.                      Retirada de la descarga de un mezclador vertical, manteniendo inalterada la mezcla durante el transporte.</p> <p>Sin descomposición 735,29                      2% Costes indirectos 14,71</p>		
			750,00
14.3	<p>Ud Máquina llenadora de bandejas                      Incluye Tolva para la carga de turba. Boca de descarga. Cinta de transporte de las bandejas. Cabezal de llenado. Vibrador. Grupo cepillos. Cinta de recuperación de la turba sobrante.                      Longitud: 2700 mm. Anchura: 2500 mm. Altura: 1900 mm. Peso: 730 Kg. Tensión de alimentación: 400V 3P+N+T a 50 Hz. Potencia Instalada: 3'3 Kw. Capacidad del deposito: 650 litros. Capacidad de llenado: de 200 a 800 contenedores/hora.</p> <p>Sin descomposición 2.450,98                      2% Costes indirectos 49,02</p>		
			2.500,00
14.4	<p>Ud Sembradora electrónica que permite utilizar pequeñas cantidades de semillas (desnuda o en píldora) gracias a su mecanismo de punzonado y siembra fila a fila.                      Incluye chasis de soporte. Cinta para movimiento de la bandeja. Punzonador a fila. Barra de siembra. Grupo cubridor a vibración y riego.                      Longitud: 330 cm. Anchura: 77 cm. Peso: 270 Kg. Tensión de alimentación: 220 V (monofásica 50 Hz). Potencia instalada: 0'5 Kw. Consumo de aire: aprox. 10-150 Lt al minuto a 6 bar. Capacidad productiva máx.: 50-200 contenedores / Hora.</p> <p>Sin descomposición 4.558,82                      2% Costes indirectos 91,18</p>		
			4.650,00

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
14.5	Ud Pallet 1.000x1200mm Carga estática:4500kg Carga dinámica:1500kg Carga en Racks:1300 Kg. Medida:1000x1200x166 mm Peso:24-27kg Sin descomposición 2% Costes indirectos	5,84 0,12	
14.6	m2 Chapa lisa soldable para recubrimiento de los pallets El precio incluye el corte a medida a pie de obra Sin descomposición 2% Costes indirectos	33,65 0,67	5,96
14.7	Ud Carro de malla con doble puerta batiente y cierre de falleba, 5 niveles y freno, 1245 x 785 mm. Características técnicas: Material Acero Acabado Lacado en polvo Número de niveles 5 Dimensiones plataforma L x A [mm] 1245 x 785 Capacidad de carga total (kg) 500 Ruedas TPE Marca VARIOfit Dimensiones L x A x H [mm] 830 x 1315 x 1810 Diámetro ruedas (mm) 200 Altura estantes 1 (mm) 295 Carga por estante (kg) 80 Color azul genciana Código RAL 5010 Peso (kg) 140 Chasis/Equipamiento 2 ruedas guía, 2 ruedas fijas Sin descomposición 2% Costes indirectos	549,02 10,98	34,32
14.8	Ud Mini pala cargadora de 22 cv de potencia con una cpacidad de elevación máxima de 800 kg a 2 metros de altura. Dimensiones 1420x1985 mm Sin descomposición 2% Costes indirectos	8.333,33 166,67	560,00
14.9	Ud Cámara de germinación que controla temperatura, radiación y humedad Sin descomposición 2% Costes indirectos	343,14 6,86	8.500,00
14.10	m2 Malla anti.hierba Material: Polipropileno tejido de alta densidad (100% PTAD)12 : Negro, Tratamiento UV, para mayor durabilidad1 Transmisión de luz (color negro): 1%2 Sombra (hilo negro): 99% Sin descomposición 2% Costes indirectos	0,61 0,01	350,00
14.11	m2 Invernadero de tipo curvo con material exterior de chapa de policarbonato ondulada. Estructura metálica con posibilidad de instalar sistemas de riego portátiles automatizados. El precio incluye la cimentación somera de los perfiles así como los materiales y maquinaria necesaria para construir a menos de 4 m de altura. Sin descomposición 2% Costes indirectos	95,78 1,92	0,62
			97,69

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
14.12	<p>m² Marquesina metálica para cobertura de vehículos, en aparcamiento exterior, compuesta de: CIMENTACION: formada por zapatas y correas de hormigón armado sobre capa de hormigón de limpieza, realizadas con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; ESTRUCTURA: formada por pilares, vigas y correas de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, mediante uniones soldadas, con imprimación anticorrosiva realizada en taller; fijada a la cimentación mediante placas de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano, con taladro central biselado y pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S; CUBIERTA: de chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada con un solape de la chapa superior de 200 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a correa estructural y borde perimetral realizado con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues. Incluso accesorios de fijación de las chapas y masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas.</p> <p>Incluye: Excavación de tierras. Formación de la capa de hormigón de limpieza. Colocación de la armadura de la cimentación. Vertido y compactación del hormigón. Colocación y nivelación de las placas de anclaje. Curado del hormigón. Replanteo y marcado de ejes de pilares. Ejecución de la estructura metálica. Aplomado. Replanteo de las chapas. Corte, preparación y colocación de las chapas. Fijación mecánica de las chapas. Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª ferrallista. 0,064 h 23,030 1,47</p> <p>Oficial 1ª estructurista, en trabajos de ... 0,005 h 23,030 0,12</p> <p>Oficial 1ª montador de estructura metálic... 0,283 h 23,030 6,52</p> <p>Oficial 1ª montador de cerramientos indus... 0,310 h 22,740 7,05</p> <p>Ayudante ferrallista. 0,096 h 21,860 2,10</p> <p>Ayudante estructurista, en trabajos de pu... 0,030 h 21,860 0,66</p> <p>Ayudante montador de estructura metálica. 0,283 h 21,860 6,19</p> <p>Ayudante montador de cerramientos industr... 0,155 h 21,020 3,26</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW. 0,100 h 40,900 4,09</p> <p>Equipo de oxicorte, con acetileno como co... 0,010 h 8,250 0,08</p> <p>Equipo y elementos auxiliares para soldad... 0,601 h 3,420 2,06</p> <p>(Materiales)</p> <p>Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 ... 4,140 kg 1,220 5,05</p> <p>Separador homologado para cimentaciones. 0,800 Ud 0,150 0,12</p> <p>Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en pe... 17,500 kg 1,540 26,95</p> <p>Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S2... 0,470 kg 2,690 1,26</p> <p>Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en cen... 0,100 m³ 92,200 9,22</p> <p>Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabrica... 0,010 m³ 77,000 0,77</p> <p>Chapa plegada de acero galvanizado, de 0,... 0,214 m 4,390 0,94</p> <p>Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de a... 1,200 Ud 0,350 0,42</p> <p>Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de ac... 3,000 Ud 0,440 1,32</p> <p>Junta de estanqueidad para chapas perfila... 0,200 m 2,660 0,53</p> <p>Chapa perfilada de acero galvanizado prel... 1,050 m² 6,150 6,46</p> <p>Masilla de base neutra monocomponente, pa... 0,005 l 14,130 0,07</p> <p>Imprimación de secado rápido, formulada c... 0,167 l 4,800 0,80</p> <p>(Resto obra)</p> <p>2% Costes indirectos 3,50 1,82</p>			92,83

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
14.13	<p>Ud Depósito de gasoil 1000 l</p> <p>Tanque interior de polietileno autoporante y alto peso molecular mediante proceso de extrusión soplado. Pared exterior fabricada en polietileno de alta densidad que actúa como cubeto de retención, garantizando la estanqueidad total de la instalación. Resistencia a la intemperie y corrosión. Incluye reloj indicador de nivel y alarma</p> <p>Compuesto por un tanque de simple pared que lleva el marcado CE conforme a la Norma EN 13341:2005+A1:2011 y un cubeto de retención de capacidad igual o superior a la del tanque simple interior. Este sirve para retener el producto contenido en el tanque interior en caso de fugas</p> <p>Sin descomposición 2% Costes indirectos</p>	735,29 14,71	
			750,00
15.1	<p><b>15 Gestión de residuos</b></p> <p>Ud Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Maquinaria) Carga y cambio de contenedor de 7 m³, par... 1,000 Ud 97,580</p> <p>(Resto obra) 2% Costes indirectos</p>	97,58 1,95 1,99	
15.2	<p>Ud Transporte de tierras con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Maquinaria) Carga y cambio de contenedor de 7 m³, par... 1,000 Ud 97,580</p> <p>(Resto obra) 2% Costes indirectos</p>	97,58 1,95 1,99	101,52
			101,52

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
15.3	<p>Ud Transporte de residuos peligrosos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,0 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor. Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Maquinaria) Carga y cambio de contenedor de 1 m³, par...                      1,000 Ud                      139,100</p> <p>(Resto obra) 2% Costes indirectos</p>	139,10 2,78 2,84	
15.4	<p>m³ Trituración a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición de naturaleza no pétreo, con medios mecánicos, y carga sobre camión. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente tratado según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra) Peón especializado construcción.                      0,060 h                      21,120</p> <p>(Maquinaria) Trituradora de martillos para residuos de...                      0,060 h                      11,500</p> <p>(Resto obra) 2% Costes indirectos</p>	1,27 0,69 0,04 0,04	144,72
16.1	<p><b>16 Estudio de Seguridad y Salud</b></p> <p>Ud Aplicación de las medidas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, atendiendo a las exigencias especificadas en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto en cuestión, dividido en los capítulos de: servicios de higiene y bienestar, delimitación y señalización, protecciones colectivas, Equipos de Protección Individual (EPIs). Descomposición del presupuesto y de las diferentes partidas indicada en el propio estudio, aplicándose p.p. de costes indirectos</p> <p>Sin descomposición 2% Costes indirectos</p>	15.699,20 313,98	2,04
	<p><b>17 Estudio geotécnico</b></p>		16.013,18

Cuadro de precios nº 2																																																																																							
Nº	Designación	Importe																																																																																					
		Parcial (Euros)	Total (Euros)																																																																																				
17.1	<p>Ud Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: un sondeo a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 10 m tomando 1 muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 10 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, con descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico UNE-EN ISO 17892-4; 2 de límites de Atterberg UNE-EN ISO 17892-12; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.</p> <p>Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</p> <p>(Materiales)</p> <table border="0"> <tr><td>Informe geotécnico, con especificación de...</td><td>1,000 Ud</td><td>300,000</td><td>300,00</td></tr> <tr><td>Descripción de testigo continuo de muestr...</td><td>10,000 m</td><td>3,100</td><td>31,00</td></tr> <tr><td>Ensayo para determinar el contenido de hu...</td><td>2,000 Ud</td><td>4,500</td><td>9,00</td></tr> <tr><td>Ensayo para determinar los Límites de Att...</td><td>2,000 Ud</td><td>36,100</td><td>72,20</td></tr> <tr><td>Ensayo para determinar la densidad aparen...</td><td>1,000 Ud</td><td>9,000</td><td>9,00</td></tr> <tr><td>Análisis granulométrico por tamizado de u...</td><td>2,000 Ud</td><td>30,100</td><td>60,20</td></tr> <tr><td>Ensayo para determinar la resistencia a c...</td><td>1,000 Ud</td><td>30,100</td><td>30,10</td></tr> <tr><td>Ensayo cuantitativo para determinar el co...</td><td>2,000 Ud</td><td>27,100</td><td>54,20</td></tr> <tr><td>Transporte de equipo de penetración dinám...</td><td>1,000 Ud</td><td>151,760</td><td>151,76</td></tr> <tr><td>Emplazamiento de equipo de penetración di...</td><td>1,000 Ud</td><td>49,000</td><td>49,00</td></tr> <tr><td>Penetración mediante penetrómetro dinámic...</td><td>10,000 m</td><td>12,000</td><td>120,00</td></tr> <tr><td>Transporte de equipo de sondeo, personal ...</td><td>1,000 Ud</td><td>245,210</td><td>245,21</td></tr> <tr><td>Emplazamiento de equipo de sondeo en cada...</td><td>1,000 Ud</td><td>59,500</td><td>59,50</td></tr> <tr><td>Sondeo mediante perforación a rotación en...</td><td>10,000 m</td><td>35,000</td><td>350,00</td></tr> <tr><td>Caja porta-testigos de cartón parafinado, ...</td><td>5,000 Ud</td><td>8,000</td><td>40,00</td></tr> <tr><td>Extracción de muestra alterada mediante t...</td><td>1,000 Ud</td><td>18,000</td><td>18,00</td></tr> <tr><td>Extracción de muestra inalterada mediante...</td><td>1,000 Ud</td><td>24,000</td><td>24,00</td></tr> <tr><td>Ensayo Proctor Normal, según UNE 103500.</td><td>1,000 Ud</td><td>61,970</td><td>61,97</td></tr> <tr><td>Ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) ...</td><td>1,000 Ud</td><td>174,330</td><td>174,33</td></tr> </table> <p>(Resto obra)</p> <table border="0"> <tr><td>2% Costes indirectos</td><td></td><td></td><td>37,19</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>37,93</td></tr> </table>	Informe geotécnico, con especificación de...	1,000 Ud	300,000	300,00	Descripción de testigo continuo de muestr...	10,000 m	3,100	31,00	Ensayo para determinar el contenido de hu...	2,000 Ud	4,500	9,00	Ensayo para determinar los Límites de Att...	2,000 Ud	36,100	72,20	Ensayo para determinar la densidad aparen...	1,000 Ud	9,000	9,00	Análisis granulométrico por tamizado de u...	2,000 Ud	30,100	60,20	Ensayo para determinar la resistencia a c...	1,000 Ud	30,100	30,10	Ensayo cuantitativo para determinar el co...	2,000 Ud	27,100	54,20	Transporte de equipo de penetración dinám...	1,000 Ud	151,760	151,76	Emplazamiento de equipo de penetración di...	1,000 Ud	49,000	49,00	Penetración mediante penetrómetro dinámic...	10,000 m	12,000	120,00	Transporte de equipo de sondeo, personal ...	1,000 Ud	245,210	245,21	Emplazamiento de equipo de sondeo en cada...	1,000 Ud	59,500	59,50	Sondeo mediante perforación a rotación en...	10,000 m	35,000	350,00	Caja porta-testigos de cartón parafinado, ...	5,000 Ud	8,000	40,00	Extracción de muestra alterada mediante t...	1,000 Ud	18,000	18,00	Extracción de muestra inalterada mediante...	1,000 Ud	24,000	24,00	Ensayo Proctor Normal, según UNE 103500.	1,000 Ud	61,970	61,97	Ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) ...	1,000 Ud	174,330	174,33	2% Costes indirectos			37,19				37,93		
Informe geotécnico, con especificación de...	1,000 Ud	300,000	300,00																																																																																				
Descripción de testigo continuo de muestr...	10,000 m	3,100	31,00																																																																																				
Ensayo para determinar el contenido de hu...	2,000 Ud	4,500	9,00																																																																																				
Ensayo para determinar los Límites de Att...	2,000 Ud	36,100	72,20																																																																																				
Ensayo para determinar la densidad aparen...	1,000 Ud	9,000	9,00																																																																																				
Análisis granulométrico por tamizado de u...	2,000 Ud	30,100	60,20																																																																																				
Ensayo para determinar la resistencia a c...	1,000 Ud	30,100	30,10																																																																																				
Ensayo cuantitativo para determinar el co...	2,000 Ud	27,100	54,20																																																																																				
Transporte de equipo de penetración dinám...	1,000 Ud	151,760	151,76																																																																																				
Emplazamiento de equipo de penetración di...	1,000 Ud	49,000	49,00																																																																																				
Penetración mediante penetrómetro dinámic...	10,000 m	12,000	120,00																																																																																				
Transporte de equipo de sondeo, personal ...	1,000 Ud	245,210	245,21																																																																																				
Emplazamiento de equipo de sondeo en cada...	1,000 Ud	59,500	59,50																																																																																				
Sondeo mediante perforación a rotación en...	10,000 m	35,000	350,00																																																																																				
Caja porta-testigos de cartón parafinado, ...	5,000 Ud	8,000	40,00																																																																																				
Extracción de muestra alterada mediante t...	1,000 Ud	18,000	18,00																																																																																				
Extracción de muestra inalterada mediante...	1,000 Ud	24,000	24,00																																																																																				
Ensayo Proctor Normal, según UNE 103500.	1,000 Ud	61,970	61,97																																																																																				
Ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) ...	1,000 Ud	174,330	174,33																																																																																				
2% Costes indirectos			37,19																																																																																				
			37,93																																																																																				
			1.934,59																																																																																				
18.1	<p><b>18 Evaluación de impacto ambiental</b></p> <p>Ud Evaluación de impacto ambiental con su respectivo trabajo de campo, toma de muestra e identificación de impactos, así como su alcance y la evaluación final de la actividad. El precio incluye los medios necesarios tanto materiales como humanos</p> <p>Sin descomposición</p> <p>2% Costes indirectos</p>		1.504,85 30,10																																																																																				
			1.534,95																																																																																				
	<p><b>19 Control de calidad y ensayos</b></p> <p><b>19.1 Conjunto de pruebas y ensayos</b></p> <p><b>19.1.1 Conjunto de pruebas y ensayos</b></p>																																																																																						

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
19.1.1.1	<p>Ud Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.                      Criterio de valoración económica: El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final.                      Criterio de medición de proyecto: Pruebas y ensayos a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</p> <p>(Medios auxiliares)                      Conjunto de pruebas y ensayos. 1,000 Ud 2.000,000 2.000,00                      2% Costes indirectos 40,00</p>		
	<p>Cantalejo 16-11-2024                      Alumno de la ETSIIAA</p>		2.040,00

Pedro Moreno

En Cantalejo (Segovia) 16 de noviembre de 2024

Alumno de la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias (Palencia)



**CAPÍTULO 1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

Nº	Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1	ADL005		m <sup>2</sup>	<p>Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</p> <p>Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	11.836,000	1,16	13.729,76
1.2	ADE002		m <sup>3</sup>	<p>Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión hasta una profundidad inferior a 4 metros.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p>	322,190	6,19	1.994,36

**CAPÍTULO 1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

Nº	Núm.	Código	Ud	Denominación	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.3	ADE010		m <sup>3</sup>	Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 10 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.		32,000	23,63	756,16
1.4	ADT010		m <sup>3</sup>	Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno, a una distancia menor de 30 km. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra. Incluye: Transporte de tierras dentro de la obra. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.		12.175,000	0,98	11.931,50

**CAPÍTULO 1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**  
**Nº**

**Descripción**

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.5	AMC010	m <sup>3</sup>	<p>Relleno para la mejora de las propiedades resistentes del terreno de apoyo a, con zahorra artificial caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con compactador tándem autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.</p> <p>Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	685,200	31,07	21.289,16
1.6	ANE010	m <sup>2</sup>	<p>Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo mecánico con rodillo vibrante tándem autopropulsado, sobre la explanada homogénea y nivelada.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada.</p> <p>Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	205,200	9,54	1.957,61
<b>Total presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno :</b>						<b>51.658,55</b>

**CAPÍTULO 2. CIMENTACIÓN**

Nº	Núm.	Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
2.1	CHH005		m <sup>3</sup>	<p>Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	16,274	89,33	1.453,76
2.2	CHH020		m <sup>3</sup>	<p>Hormigón HM-25/F/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de zapata.</p> <p>Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	85,416	112,18	9.581,97
2.3	CHA010		kg	<p>Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en viga entre zapatas. Incluso alambre de atar y separadores.</p> <p>Incluye: Corte y doblado de la armadura. Montaje y colocación de la armadura con separadores homologados. Sujeción de la armadura.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso teórico calculado según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se calculará el peso teórico de la armadura ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	299,078	1,90	568,25
<b>Total presupuesto parcial nº 2 Cimentación :</b>							<b>11.603,98</b>

**CAPÍTULO 3. ESTRUCTURA**  
**Nº**

**Descripción**

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.1	EAS006	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 310x340 mm y espesor 17 mm, y montaje sobre 2 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 22 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,000	48,22	192,88
3.2	EAS006b	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 310x320 mm y espesor 15 mm, y montaje sobre 2 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 10 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,000	48,22	96,44

**CAPÍTULO 3. ESTRUCTURA**

Nº	Núm.	Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
	3.3	EAS006c	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 430x540 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 2 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 20 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	18,000	48,22	867,96
	3.4	EAS010	kg	<p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4.086,900	2,41	9.849,43

**CAPÍTULO 3. ESTRUCTURA**  
**Nº**

Núm.	Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.5	EAV010	kg	<p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4.531,500	2,38	10.784,97
3.6	EAU010	kg	<p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la vigueta. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	987,000	2,64	2.605,68

**CAPÍTULO 3. ESTRUCTURA**  
**Nº**

Núm.	Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.7	EAP010	kg	<p>Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en elementos estructurales formados por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado con imprimación antioxidante, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del elemento estructural. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	238,208	2,53	602,67
<b>Total presupuesto parcial nº 3 Estructura :</b>						<b>25.000,03</b>

**CAPÍTULO 4. CUBIERTA**  
Nº

Núm.	Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
4.1	QUM020	m <sup>2</sup>	<p>Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de 100 mm de espesor, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m<sup>3</sup> y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,35 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 35 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 34,7 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,85, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.</p> <p>Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	750,000	72,85	54.637,50
4.2	QLL020	m <sup>2</sup>	<p>Lucernario a un agua en cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes. Con placas translúcidas planas de policarbonato celular, de 30 mm de espesor. Incluso accesorios de fijación de las placas y silicona neutra oxímica, para sellado de juntas.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación de las placas. Resolución del perímetro interior y exterior del conjunto. Sellado elástico de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	48,000	50,38	2.418,24
<b>Total presupuesto parcial nº 4 Cubierta :</b>						<b>57.055,74</b>

**CAPÍTULO 5. SANEAMIENTO**

Nº	Núm.	Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.1	ISC010		m	<p>Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 125 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	100,000	16,47	1.647,00
5.2	ISB020		m	<p>Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 75 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	24,000	15,11	362,64

**CAPÍTULO 5. SANEAMIENTO**

Nº	Descripción		Cantidad	Precio (€)	Total (€)	
Núm.	Código	Ud	Denominación			
5.3	IFW070	Ud	<p>Formación de arqueta enterrada, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, de hormigón en masa "in situ" HM-35/P/20/X0+XA2, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, para alojamiento de la válvula; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso molde reutilizable de chapa metálica, amortizable en 20 usos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la válvula.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del encofrado metálico. Vertido y compactación del hormigón en formación de la arqueta previa humectación del encofrado. Retirada del encofrado. Conexión de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa. Relleno del trasdós.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	6,000	126,34	758,04

**CAPÍTULO 5. SANEAMIENTO**

Nº	Núm.	Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.4	UAC010		m	<p>Colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior. Incluso, juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexiónado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</p>	66,600	25,99	1.730,93

**CAPÍTULO 5. SANEAMIENTO**

Nº	Descripción		Cantidad	Precio (€)	Total (€)
Núm.	Código	Ud Denominación			
5.5	IFW070b	Ud Formación de arqueta enterrada, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, de hormigón en masa "in situ" HM-35/P/20/X0+XA2, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, para alojamiento de la válvula; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso molde reutilizable de chapa metálica, amortizable en 20 usos. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la válvula. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del encofrado metálico. Vertido y compactación del hormigón en formación de la arqueta previa humectación del encofrado. Retirada del encofrado. Conexión de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa. Relleno del trasdós. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,000	126,34	252,68
5.6	USS010	Ud Fosa séptica de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 1400 litros, de 1078 mm de diámetro y 1860 mm de altura, para 7 usuarios (H.E.), con boca de acceso de 410 mm de diámetro, boca de entrada y boca de salida de 110 mm de diámetro. Incluye: Replanteo. Colocación y conexión de la fosa séptica. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	849,05	849,05
5.7	ISD008	Ud Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. Incluye: Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,000	24,42	48,84

**CAPÍTULO 5. SANEAMIENTO**

Nº	Núm.	Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
	5.8	ISD021	Ud	<p>Red interior de evacuación, para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,000	285,06	1.140,24
	5.9	UAC010b	m	<p>Colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 90 mm de diámetro exterior y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior. Incluso, juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el</p> <p>desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</p>	4,000	25,99	103,96

**CAPÍTULO 5. SANEAMIENTO**

Nº	Núm.	Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
	5.10	UAC010c	m	<p>Colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 250 mm de diámetro exterior y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior. Incluso, juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</p>	8,000	49,46	395,68
<b>Total presupuesto parcial nº 5 Saneamiento :</b>							<b>7.289,06</b>

**CAPÍTULO 6. SOLERA**

Nº	Núm.	Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
6.1	CHE010		m <sup>2</sup>	<p>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para solera, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	1.416,500	21,14	29.944,81
6.2	CHH005b		m <sup>3</sup>	<p>Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	141,650	89,33	12.653,59
6.3	CHH020b		m <sup>3</sup>	<p>Hormigón HM-25/F/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de zapata.</p> <p>Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	341,000	109,66	37.394,06

**CAPÍTULO 6. SOLERA**

Nº	Núm.	Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
	6.4	CHA020	m <sup>2</sup>	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 12-12 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores. Incluye: Corte de la malla electrosoldada. Montaje y colocación de la malla electrosoldada. Sujeción de la malla electrosoldada. Criterio de medición de proyecto: Superficie teórica medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por solapes, ya que en la descomposición se ha considerado un 20% más de superficie. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1.499,000	20,00	29.980,00
<b>Total presupuesto parcial nº 6 Solera :</b>							<b>109.972,46</b>

**CAPÍTULO 7. ALBAÑILERÍA**

Nº	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
7.1 07.01	<p>m2 Ladrillo hueco de arcilla cocida 22,5X10X10</p> <p>Categoría tolerancias: T2 Categoría Intervalo: R2 Configuración: Como en el esquema adjunto. (Pieza del grupo 4según la Norma EN 1996-1-1:2005) Planicidad:PND Paralelismo: PND % Huecos (volumen de todos los huecos formados): 53% Volumen del mayor hueco (% volumen bruto): 2,7% Espesor combinado de los tabiquillos interiores y exteriores:?20 Aislamiento acústico a ruido aéreo Densidad aparente: 865Kg/m³ (D1) Densidad absoluta: 1850Kg/m³ (D1) Geometría y forma: Según se indica arriba.</p> <p>Resistencia a compresión (UNE EN 772-1): Resistencia media a compresión:&gt;20,5N/mm2 (Categoría I) Ensayo de compresión?a las tablas. Al menos el 95% del resultado de los productos ensayados serán?que el nivel del valor declarado.</p> <p>Incluye: el ladrillo, el mortero de cemento CEM II/A-32,5R y arena de río 1/6 (M-40, así como su mezclado para colocación final, aplomado y nivelado en tabique exterior.</p>	425,010	23,14	9.834,73
7.2 07.02	<p>m2 Ladrillo cerámico 40x20x7 cm.</p> <p>Tolerancias dimensionales: Clase T11 Expansión por humedad: ? 0,3 mm/m1 Resistencia al fuego: Clase A1 (Material no combustible) sin necesidad de ensayo1 Densidad: No especificada en los resultados de búsqueda Conductividad térmica: No especificada en los resultados de búsqueda Aislamiento acústico: No especificado en los resultados de búsqueda.</p> <p>Incluye: el mortero de cemento CEM II/A-32,5R y arena de río 1/6 (M-40)para colocación final aplomado y nivelado en partición interior.</p>	279,600	15,35	4.291,86
7.3 NAF020	<p>m² Aislamiento térmico por el interior de la hoja exterior, en fachada de doble hoja de fábrica para revestir, con panel flexible de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, revestido por una de sus caras con un complejo de papel kraft con polietileno que actúa como barrera de vapor, de 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m²K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK). Colocación en obra: a tope, con pelladas de adhesivo cementoso. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.</p> <p>Incluye: Replanteo y corte del aislamiento. Aplicación del adhesivo. Colocación del aislamiento. Resolución de puntos singulares. Sellado de juntas y uniones.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	279,600	9,02	2.521,99

**CAPÍTULO 7. ALBAÑILERÍA**

Nº	Núm.	Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
	7.4	RPE010	m <sup>2</sup>	<p>Formación de revestimiento continuo de mortero de cemento, tipo GP CSIII W1, a buena vista, de 15 mm de espesor, aplicado sobre un paramento vertical exterior, acabado superficial rugoso, para servir de base a un posterior revestimiento, con colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis en el centro del espesor del mortero, para armarlo y reforzarlo. Incluso, formación de juntas, rincones, maestras con separación entre ellas no superior a tres metros, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.</p> <p>Incluye: Despiece de paños de trabajo. Realización de maestras. Aplicación del mortero. Realización de juntas y encuentros. Acabado superficial. Curado del mortero.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m<sup>2</sup> y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>, el exceso sobre 4 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>, el exceso sobre 4 m<sup>2</sup>.</p>	425,010	20,34	8.644,70
	7.5	RTB025	m <sup>2</sup>	<p>Falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista acabado lacado, color blanco, comprendiendo perfiles primarios y secundarios, suspendidos del forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PLACAS: placas de escayola, de superficie fisurada, 60x60 cm. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.</p> <p>Incluye: Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. Replanteo de los perfiles primarios de la trama. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la trama. Corte de las placas. Colocación de las placas. Resolución de encuentros y puntos singulares.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p>	158,000	20,25	3.199,50
<b>Total presupuesto parcial nº 7 Albañilería :</b>							<b>28.492,78</b>

**CAPÍTULO 8. SUELOS**

Nº	Núm.	Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
8.1	RSG110		m <sup>2</sup>	<p>Pavimento interior de piezas de gres esmaltado, de 200x200x10 mm, gama media, capacidad de absorción de agua E&lt;3%, grupo B1b, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento 35&lt;Rd&lt;=45 según UNE-EN 16165 y resbaladicidad clase 2 según CTE. SOPORTE: de mortero de cemento. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 2 mm de espesor. Incluye: Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las crucetas. Colocación de las piezas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento. Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	158,000	34,90	5.514,20
<b>Total presupuesto parcial nº 8 Suelos :</b>							<b>5.514,20</b>

**CAPÍTULO 9. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA**

Nº	Núm.	Código	Ud	Denominación	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
9.1	LPA010		Ud	Puerta interior de una hoja de 38 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería. Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al paramento. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		11,000	92,45	1.016,95
9.2	LPA010b		Ud	Puerta interior de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería. Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al paramento. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		2,000	92,45	184,90

**CAPÍTULO 9. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA**

Nº	Núm.	Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
	9.3	FOM010	m <sup>2</sup>	<p>Mampara modular ciega, con paneles de tablero aglomerado de 16 mm de espesor con acabado en melamina, fijados mecánicamente con sujeción oculta, entrecalles horizontales empotradas en panel con perfil de PVC de 10 mm, y cámara entre paneles rellena con lana de roca, perfiles verticales internos de aluminio, ocultos entre módulos, perfiles vistos superiores de 35x45 mm e inferiores de 60x45 mm, de aluminio anodizado o lacado estándar. Incluso herrajes, remates, sellado de juntas, soportes, encuentros con otros tipos de paramentos, colocación de canalizaciones para instalaciones y cajeados para mecanismos eléctricos. Totalmente terminada.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de los puntos de fijación. Aplomado, nivelación y fijación de los perfiles que forman el entramado. Colocación y fijación del empanelado. Colocación de la canalización para instalaciones. Tratamiento de juntas. Remate del perímetro del elemento, por las dos caras.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	40,500	182,04	7.372,62

**CAPÍTULO 9. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA**

Nº	Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
	9.4	LCP060	Ud	<p>Ventana de PVC, una hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 700x700 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})</math>; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	7,000	306,81	2.147,67

**CAPÍTULO 9. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA**

Nº	Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
	9.5	LCP060b	Ud	<p>Ventana de PVC, una hoja fija dimensiones 2400x400 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}</math>; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,000	306,81	613,62

**CAPÍTULO 9. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA**

Nº	Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
	9.6	LCP060c	Ud	<p>Ventana de PVC, una hoja fija, dimensiones 1800x400 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}</math>; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,000	306,81	613,62

**CAPÍTULO 9. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA**

Nº	Núm.	Código	Ud	Denominación	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
	9.7	LCP060d	Ud	Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 2000x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería. Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
						1,000	306,81	306,81
	9.8	LGA020	Ud	Puerta corredera suspendida de una hoja formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 400x320 cm, con apertura manual. Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
						1,000	1.886,14	1.886,14

**CAPÍTULO 9. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA**

Nº	Núm.	Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
	9.9	LGA020b	Ud	<p>Puerta corredera suspendida de una hoja, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 500x320 cm, con apertura manual.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,000	1.886,14	1.886,14
	9.10	UVT010	m	<p>Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 3 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p>	890,000	18,37	16.349,30
<b>Total presupuesto parcial nº 9 Carpintería y cerrajería :</b>							<b>32.377,77</b>

**CAPÍTULO 10. FONTANERÍA**  
**Nº**

**Descripción**

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
10.1	IFW006	m	<p>Tubería enterrada formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 90 mm de diámetro exterior y 5,4 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el relleno.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	11,000	17,01	187,11
10.2	IFW006c	m	<p>Tubería enterrada formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 32 mm de diámetro exterior y 2,0 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el relleno.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	45,000	17,01	765,45
10.3	IFW006b	m	<p>Tubería enterrada formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 63 mm de diámetro exterior y 3,8 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el relleno.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	50,000	17,01	850,50
10.4	IFI005	m	<p>Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	10,000	13,64	136,40

**CAPÍTULO 10. FONTANERÍA**

Nº	Núm.	Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
	10.5	IFI005b	m	<p>Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	10,000	13,64	136,40
	10.6	IFW030	Ud	<p>Grifo de latón, de 1/2" de diámetro. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	14,000	12,07	168,98
	10.7	IFI010	Ud	<p>Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,000	424,12	848,24
	10.8	IFI008	Ud	<p>Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".</p> <p>Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	7,000	8,84	61,88

**CAPÍTULO 10. FONTANERÍA**

Nº	Núm.	Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
	10.9	IFW060	Ud	<p>Válvula limitadora de presión de latón, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 15 bar y presión de salida regulable entre 1 y 4 bar. Incluso manómetro, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,000	71,47	142,94
	10.10	IFW010	Ud	<p>Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	5,000	8,84	44,20
	10.11	IFT020	Ud	<p>Filtro de cartucho formado por cabeza, vaso y cartucho contenedor de carbón activo, rosca de 3/4", caudal de 0,4 m³/h, con dos llaves de paso de compuerta de latón fundido. Incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del filtro. Conexionado. Colocación y conexión de las llaves de paso.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,000	90,35	180,70
	10.12	IFC090	Ud	<p>Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,000	46,71	46,71

**CAPÍTULO 10. FONTANERÍA**

Nº	Núm.	Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
	10.13	IFW030b	Ud	Grifo de comprobación de latón, de 1/2" de diámetro. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,000	12,07	24,14
	10.14	IFW080	Ud	Válvula mezcladora para regulación de la temperatura, de latón niquelado, caudal medio de 45 l/min a 3 bar de presión, presión máxima de trabajo de 6 bar, con mando de regulación de la temperatura entre 30°C y 60°C, entradas y salida roscadas hembra de 3/4" de diámetro. Instalación en superficie. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	6,000	105,53	633,18
	10.15	IFD005	Ud	Grupo de presión, para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular horizontal de hierro fundido, con una potencia de 1,1 kW, para una presión máxima de trabajo de 8 bar, temperatura máxima del líquido conducido 35°C según UNE-EN 60335-2-41, cuerpo de impulsión de hierro fundido, eje motor de AISI 303, impulsor de latón, soporte de hierro fundido, cierre mecánico de carbón/cerámica/NBR, motor asíncrono de 2 polos y ventilación forzada, aislamiento clase F, protección IP44, para alimentación monofásica a 230 V a 230 V y 50 Hz de frecuencia, condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados, con depósito acumulador de acero inoxidable esférico de 95 l, con membrana recambiable, presostato, manómetro y racor de varias vías, y cable eléctrico de conexión con enchufe tipo shuko. Incluso tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexionado. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	559,51	559,51

**CAPÍTULO 10. FONTANERÍA**

Nº	Núm.	Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
	10.16	IFD005b	Ud	<p>Grupo de bombeo, para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular horizontal de hierro fundido, con una potencia de 1,1 kW, para una presión máxima de trabajo de 8 bar, temperatura máxima del líquido conducido 35°C según UNE-EN 60335-2-41, cuerpo de impulsión de hierro fundido, eje motor de AISI 303, impulsor de latón, soporte de hierro fundido, cierre mecánico de carbón/cerámica/NBR, motor asíncrono de 2 polos y ventilación forzada, aislamiento clase F, protección IP44, para alimentación monofásica a 230 V a 230 V y 50 Hz de frecuencia, condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados, con membrana recambiable, presostato, manómetro y racor de varias vías, y cable eléctrico de conexión con enchufe tipo shuko. Incluso tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexionado. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,000	559,51	559,51
	10.17	10.17	ud	<p>Depósito de diámetro 7 m y altura 3 m cuya capacidad es de 115 m<sup>3</sup>.</p> <p>Medidas de las planchas: 3.000mm por 810mm Tornillos M12x25 zinc/aluminio, tuercas M12 zincrolyte, arandelas M12 zincrolyte. Las planchas van unidas entre sí por tornillos, tuercas y arandelas. Geotextil Rooftex V de 300 gr/m<sup>2</sup> colocado entre lámina impermeable y planchas del depósito. Aquatex PVC es un producto certificado (BRL K519). 1 lámina impermeable de grosor 1,00mm. Apta para el consumo humano. ATA (Kiwa) PVC conforme aplicación NEN-EN-ISO 9001:2000. Manufacturada en una sola pieza. La lámina va sujeta al borde superior mediante una cinta guía.</p> <p>Incluye una lona impermeable de PVC y la instalación final en obra</p>	1,000	8.575,00	8.575,00

**CAPÍTULO 10. FONTANERÍA**

Nº	Núm.	Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
	10.18	SAD015	Ud	<p>Plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, 70x70x10 cm. Incluso silicona para sellado de juntas.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la grifería.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,000	166,68	333,36
	10.19	SAI005	Ud	<p>Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,000	303,85	1.215,40
	10.20	SAM045	Ud	<p>Lavamanos mural, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 450x370x170 mm, con un orificio para la grifería y rebosadero, con válvula de desagüe de latón cromado y juego de fijación de 2 piezas, con pedestal de lavabo, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco, y desagüe con sifón botella de ABS, acabado brillante imitación cromo. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la grifería.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,000	271,23	1.084,92

**CAPÍTULO 10. FONTANERÍA**

Nº	Núm.	Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
	10.21	ICI011	Ud	Caldera de pie mixta eléctrica, para calefacción y A.C.S., potencia de 4,5 kW, constituida por cuerpo de caldera, envolvente, vaso de expansión, bomba, termostato y todos aquellos componentes necesarios para su funcionamiento incorporados en su interior; incluso accesorios de fijación. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo mediante plantilla. Colocación y fijación de la caldera y sus componentes. Nivelación de los elementos. Conexionado de los elementos a la red. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	1.851,26	1.851,26
<b>Total presupuesto parcial nº 10 Fontanería :</b>							<b>18.405,79</b>

**CAPÍTULO 11. RIEGO Y FERTIRRIEGO**

Nº	Núm.	Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
	11.1	IFW006d	m	<p>Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de polietileno, de 180 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 10,7 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la excavación y el relleno.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado.</p> <p>Colocación del tubo y los accesorios.</p> <p>Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	121,800	25,14	3.062,05
	11.2	IFW006e	m	<p>Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de polietileno, de 110 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 6,6 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la excavación y el relleno.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado.</p> <p>Colocación del tubo y los accesorios.</p> <p>Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	637,300	22,75	14.498,58
	11.3	IFW006f	m	<p>Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de polietileno, de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 2,4 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la excavación y el relleno.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado.</p> <p>Colocación del tubo y los accesorios.</p> <p>Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	144,000	17,84	2.568,96
	11.4	IFI008b	Ud	<p>Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 8".</p> <p>Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,000	15,85	31,70

**CAPÍTULO 11. RIEGO Y FERTIRRIEGO**

Nº	Núm.	Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
	11.5	IFI008c	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 5". Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	10,000	15,85	158,50
	11.6	IFI008d	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2". Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	16,000	15,85	253,60
	11.7	IFW060b	Ud	Válvula limitadora de presión de latón, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 15 bar y presión de salida regulable entre 1 y 4 bar. Incluso manómetro, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluye: Replanteo. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	6,000	71,47	428,82
	11.8	IFW010b	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8". Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,000	8,84	17,68

**CAPÍTULO 11. RIEGO Y FERTIRRIEGO**

Nº	Núm.	Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
	11.9	11.9	Ud	<p>Carro de riego compuesto por: Sistema de Bombeo: para suministrar el caudal necesario. Sistema de filtración del agua de suministro: acorde con el tamaño de la boquilla que vamos a emplear, a fin de que no se produzcan obturaciones. Controlador automático Sistema de raíles. Boquillas de riego y tratamientos fitosanitarios Un controlador permite programar los parámetros de trabajo (Velocidad del carro, Número de pasadas, Zona de no riego, Riego con fertilizantes Riego sin fertilizantes El precio incluye el motor eléctrico de desplazamiento, así como el conjunto de tuberías y microaspersores. Incluso la puesta a punto para su funcionamiento.</p>	3,000	15.864,77	47.594,31
	11.10	11.10	Ud	<p>Aspersor agrícola Aspersor 1 1/4 de alcance 24 a 36 m y ángulo de riego ajustable. Aspersor de impacto sectorial de alto caudal. Fabricado en latón y acero inoxidable. Juntas de rotación de alta resistencia. Ángulos de las boquillas 21° y 12°. Fácil y rápido de ajustar mediante omegas. Caudal 6.200 a 28.000 l/h. Presión de trabajo 4 a 7 bar. Altura máxima del chorro 5 metros. Características del producto: Aspersor 1 1/4 de alcance 24 a 36 m y ángulo de riego ajustable. Aspersor de impacto sectorial de alto caudal. Fabricado en latón y acero inoxidable. Juntas de rotación de alta resistencia. Ángulos de las boquillas 21° y 12°. Fácil y rápido de ajustar mediante omegas.</p>	12,000	169,16	2.029,92
	11.11	11.11	UD	<p>Aspersor agrícola circular, fabricado en latón y cuenta con dos referencias de conexión 3/4" macho y hembra. Su eje y muelles están fabricados en acero inoxidable y sus juntas tóricas y arandelas en acero inoxidable, teflón y policarbonatos especiales para resistir al contacto con los fertilizantes más agresivos del mercado. Este aspersor está diseñado para trabajar bajo unos rangos de caudal entre 660 y 3270 l/h, a una presión nominal entre 1,75 y 5 BAR y con un alcance de cobertura entre los 13 y 18 metros de diámetro. El aspersor VYR-35 puede trabajar con una o dos boquillas; tanto la boquilla principal como la secundaria tienen 26 grados de inclinación respecto al plano horizontal. Su tiempo medio de rotación viene a ser de aproximadamente unos 40 seg. /360 (3 BAR, 4,40x2, 40mm).</p>	16,000	75,44	1.207,04

**CAPÍTULO 11. RIEGO Y FERTIRRIEGO**

Nº	Núm.	Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
	11.12	IFD010	Ud	<p>Grupo de presión, formado por 4 bombas centrífugas electrónicas de 4 etapas, verticales, con rodets, difusores y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, conexión en aspiración de 7", conexión en impulsión de 7", cierre mecánico independiente del sentido de giro, unidad de regulación electrónica para la regulación y conmutación de todas las bombas instaladas con variador de frecuencia integrado, con pantalla LCD para indicación de los estados de trabajo y de la presión actual y botón monomando para la introducción de la presión nominal y de todos los parámetros, memoria para historiales de trabajo y de fallos e interface para integración en sistemas GTC, motores de rotor seco con una potencia nominal total de 6,4 kW, 3770 r.p.m. nominales, alimentación trifásica (400V/50Hz), con protección térmica integrada y contra marcha en seco, protección IP55, aislamiento clase F, vaso de expansión de membrana de 3000 l, válvulas de corte y antirretorno, presostato, manómetro, sensor de presión, bancada, colectores de acero inoxidable. Incluso tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación del depósito. Colocación y fijación del equipo de bombeo. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexiones de la bomba con el depósito. Conexionado. Puesta en marcha. Mecanismos de regulación del caudal, así como llaves de paso y filtros.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,000	29.894,18	29.894,18
	11.13	11.13	Ud	<p>Equipo de fertirrigación con capacidad máxima de inyección de fertilizante es de 300 l/h por línea de inyección. El equipo se conecta en by-pass al sistema de riego principal.</p> <p>Incluye: estructura de acero inoxidable que incorpora la bomba auxiliar (50 o 60 Hz), las sondas de pH y CE, el cuadro eléctrico y el equipo de control Mastia Hidro.</p> <p>Líneas de inyección en PVC compuestas por flotímetros de 500 l/h, electroválvulas 4 mm, válvula manual y anti-retorno y sistema Venturi</p>	1,000	14.686,88	14.686,88

**CAPÍTULO 11. RIEGO Y FERTIRRIEGO**

Nº	Núm.	Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
	11.14	11.14	Ud	<p>Tanque IBC 1m3                      Tanque interior: Polietileno de alta densidad (PEAD) y alto peso molecular                      Armadura exterior: Tubos de acero galvanizado a doble capa Base/palet: Acero galvanizado, madera, plástico o mixto Rejilla metálica exterior para protección y refuerzo Características de diseño Orificio de llenado superior: Tapa roscada de 150 mm o 225 mm de diámetro Válvula de salida inferior: Generalmente de 2" (50 mm) o 3" (80 mm) de diámetro Apilable hasta 3 alturas Diseñado para manipulación con carretilla elevadora o traspaleta Resistente a condiciones climáticas y rayos UV.                      El precio incluye el transporte hasta pie de obra</p>	8,000	230,64	1.845,12
<b>Total presupuesto parcial nº 11 Riego y fertirriego :</b>							<b>118.277,34</b>

**CAPÍTULO 12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Nº	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
Núm. Código	Ud Denominación			
12.1 IEL010	m Línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4G16+1x10 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	170,000	29,76	5.059,20
12.2 IEC010	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	272,04	272,04

**CAPÍTULO 12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Nº	Descripción			Cantidad	Precio (€)	Total (€)
Núm.	Código	Ud	Denominación			
12.3	IEL010b	m	<p>Línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4G16+1x10 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables.</p> <p>Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	30,000	29,76	892,80
12.4	IEX400	Ud	<p>Caja de distribución de plástico, para empotrar, con grados de protección IP30 e IK07, aislamiento clase II, tensión nominal 400 V, para 5 módulos, de 184x200x180 mm. Totalmente montada. Incluye: Colocación y fijación del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,000	13,37	26,74
12.5	IEH012	m	<p>Cable tetrapolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable.</p> <p>Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	834,600	1,34	1.118,36

**CAPÍTULO 12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Nº	Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
	12.6	IEH012b	m	Cable tetrapolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	113,000	2,35	265,55
	12.7	IEX305	Ud	Conjunto fusible, formado por fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 4 A, poder de corte 120 kA, tamaño T00 y base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 40 A. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	17,80	17,80
	12.8	IEX025	Ud	Interruptor en carga, tetrapolar (4P), intensidad nominal 62 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 4 kV, vida útil en vacío 30000 maniobras, vida útil en carga 30000 maniobras, de 36x77x70 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	63,62	63,62
	12.9	IEX060	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	9,000	273,85	2.464,65

**CAPÍTULO 12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Nº	Núm.	Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
	12.10	IEX050	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, tetrapolar (3P), intensidad nominal 6 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	21,000	48,83	1.025,43
	12.11	IEX050b	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 6 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,000	52,83	105,66
	12.12	IEP025	m	<p>Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm<sup>2</sup> de sección. Incluso uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexionado del conductor de tierra mediante bornes de unión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	15,000	5,41	81,15

**CAPÍTULO 12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Nº	Núm.	Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
	12.13	III075	Ud	<p>Campana LED para industria, no regulable, de 278 mm de diámetro y 162 mm de altura, de 100 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED SMD, temperatura de color 4000 K, cuerpo de aluminio extruido de color negro, haz de luz extensivo 120° y difusor de policarbonato, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 12900 lúmenes, grado de protección IP65, con cadena de acero de 1,5 m de longitud. Instalación suspendida.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,000	213,39	853,56
	12.14	III133	Ud	<p>Luminaria lineal de techo, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, no regulable, de 26 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 1200x166x67 mm, con tres lámparas LED LED830, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 72°, marco embellecedor, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2558 lúmenes, grado de protección IP40, con kit de inicio y final de línea para luminaria lineal. Instalación empotrada.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	14,000	352,78	4.938,92

**CAPÍTULO 12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Nº	Núm.	Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
	12.15	IIX010	Ud	<p>Aplicador para exterior, de aluminio de color gris, acabado mate y difusor de policarbonato opal, grado de protección IP54, de 110x110x110 mm, de 14,2 W de potencia, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, flujo luminoso 1400 lúmenes. Instalación en superficie. Incluso elementos de fijación</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,000	31,67	126,68
	12.16	IEM020	Ud	<p>Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado.</p> <p>Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	9,000	11,48	103,32
	12.17	IEM060	Ud	<p>Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado.</p> <p>Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	20,000	11,42	228,40
<b>Total presupuesto parcial nº 12 Instalación eléctrica :</b>							<b>17.643,88</b>

**CAPÍTULO 13. FOTOVOLTAICA**

Nº	Núm.	Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
	13.1	IEF001	Ud	<p>Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 550 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 31,56 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 17,11 A, tensión en circuito abierto (Voc) 38,38 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 17,93 A, eficiencia 20,67%, 110 células de 210x105 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2384x1096x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m<sup>2</sup>, resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m<sup>2</sup>, peso 28,85 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,000	238,01	952,04
	13.2	IEF003	Ud	<p>Estructura soporte para módulo solar fotovoltaico, de acero galvanizado, sobre cubierta inclinada. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje y fijación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,000	38,04	152,16
	13.3	IEF030	Ud	<p>Batería de litio-ferrofosfato (LiFePO<sub>4</sub>), tensión nominal 48 V, capacidad nominal de descarga 180 Ah, más de 6000 ciclos con una profundidad de descarga (DoD) del 70%, dimensiones 762x403x450 mm, peso 100 kg, grado de protección IP30, rango de temperatura de trabajo de 0 a 60°C, posibilidad de conexión de hasta 12 baterías en serie o 24 baterías en paralelo, con sistema BMS. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.</p> <p>Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,000	6.326,22	25.304,88

**CAPÍTULO 13. FOTOVOLTAICA**

Nº	Núm.	Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
	13.4	IEF040	Ud	<p>Regulador de carga MPPT con salida para cargas, tensión nominal 12/24 V con reconocimiento automático, intensidad de carga nominal 150 A, potencia máxima a 12 V 145 W, potencia máxima a 24 V 290 W, intensidad máxima de cortocircuito 13 A, tensión máxima en circuito abierto 75 V, eficiencia máxima 98%, intensidad máxima en la salida para cargas 15 A, dimensiones 100x113x40 mm, con puerto Ethernet, Bluetooth, gestión inteligente del acumulador de energía eléctrica, algoritmo de carga del acumulador de energía eléctrica programable, temporizador día/noche y sensor de temperatura interna. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.</p> <p>Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,000	842,24	842,24
	13.5	IEF020	Ud	<p>Inversor monofásico, potencia máxima de entrada 6 kW, voltaje de entrada máximo 600 Vcc, rango de voltaje de entrada de 210 a 500 Vcc, potencia nominal de salida 1,5 kW, potencia máxima de salida 1,5 kVA, eficiencia máxima 97,2%, dimensiones 460x122x357 mm, con comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, puertos Ethernet y RS-485, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.</p> <p>Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,000	1.485,32	1.485,32
<b>Total presupuesto parcial n° 13 Fotovoltaica :</b>							<b>28.736,64</b>

**CAPÍTULO 14. EQUIPO DE PRODUCCIÓN**

Nº	Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
14.1	14.01		Ud	Mezclador de sustratos de de capacidad de llenado de 1000 litros. Eje de movimiento con doble helicoidal invertida. Motorización independiente del mezclador y de la cinta de extracción. Motor del mezclador de 4 C.V. Motor de la cinta de extracción de 0,25 C.V. Cinta nervada de extracción del sustrato de 207 cm. de longitud. Velocidad de mezclado del sustrato de 1 minuto. Velocidad de vaciado de la tolva de 2/3 minutos. Tubería de agua con orificios para humedecer el sustrato. Alimentación: 380 Trifásico. Dimensiones: Alto: 130cm x Ancho: 90cm x Longitud: 180cm	1,000	2.500,00	2.500,00
14.2	14.02		Ud	Transportador de tornillo sinfín con canal con apertura completa y elemento helicoidal soldado en continuo. Versión idónea para el contacto con alimentos según la directiva 1935/2004. Retirada de la descarga de un mezclador vertical, manteniendo inalterada la mezcla durante el transporte.	1,000	750,00	750,00
14.3	14.03		Ud	Máquina llenadora de bandejas Incluye Tolva para la carga de turba. Boca de descarga. Cinta de transporte de las bandejas. Cabezal de llenado. Vibrador. Grupo cepillos. Cinta de recuperación de la turba sobrante. Longitud: 2700 mm. Anchura: 2500 mm. Altura: 1900 mm. Peso: 730 Kg. Tensión de alimentación: 400V 3P+N+T a 50 Hz. Potencia Instalada: 3'3 Kw. Capacidad del deposito: 650 litros. Capacidad de llenado: de 200 a 800 contenedores/hora.	1,000	2.500,00	2.500,00
14.4	14.04		Ud	Sembradora electrónica que permite utilizar pequeñas cantidades de semillas (desnuda o en píldora) gracias a su mecanismo de punzonado y siembra fila a fila. Incluye chasis de soporte. Cinta para movimiento de la bandeja. Punzonador a fila. Barra de siembra. Grupo cubridor a vibración y riego. Longitud: 330 cm. Anchura: 77 cm. Peso: 270 Kg. Tensión de alimentación: 220 V (monofásica 50 Hz). Potencia instalada: 0'5 Kw. Consumo de aire: aprox. 10-150 Lt al minuto a 6 bar. Capacidad productiva máx.: 50-200 contenedores / Hora.	1,000	4.650,00	4.650,00
14.5	14.05		Ud	Pallet 1.000x1200mm Carga estática:4500kg Carga dinámica:1500kg Carga en Racks:1300 Kg. Medida:1000x1200x166 mm Peso:24-27kg	1.386,000	5,96	8.260,56
14.6	14.06		m2	Chapa lisa soldable para recubrimiento de los pallets El precio incluye el corte a medida a pie de obra	2.304,000	34,32	79.073,28

**CAPÍTULO 14. EQUIPO DE PRODUCCIÓN**

Nº	Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
14.7	14.07		Ud	Carro de malla con doble puerta batiente y cierre de falleba, 5 niveles y freno, 1245 x 785 mm. Características técnicas: Material Acero Acabado Lacado en polvo Número de niveles 5 Dimensiones plataforma L x A [mm] 1245 x 785 Capacidad de carga total (kg) 500 Ruedas TPE Marca VARIOfit Dimensiones L x A x H [mm] 830 x 1315 x 1810 Diámetro ruedas (mm) 200 Altura estantes 1 (mm) 295 Carga por estante (kg) 80 Color azul genciana Código RAL 5010 Peso (kg) 140 Chasis/Equipamiento 2 ruedas guía, 2 ruedas fijas	12,000	560,00	6.720,00
14.8	14.08		Ud	Mini pala cargadora de 22 cv de potencia con una capacidad de elevación máxima de 800 kg a 2 metros de altura. Dimensiones 1420x1985 mm	2,000	8.500,00	17.000,00
14.9	14.09		Ud	Cámara de germinación que controla temperatura, radiación y humedad	3,000	350,00	1.050,00
14.10	14.10		m2	Malla anti.hierba Material: Polipropileno tejido de alta densidad (100% PTAD)12 : Negro.Tratamiento UV, para mayor durabilidad1 Transmisión de luz (color negro): 1%2 Sombra (hilo negro): 99%	6.016,000	0,62	3.729,92
14.11	14.11		m2	Invernadero de tipo curvo con material exterior de chapa de policarbonato ondulada. Estructura metálica con posibilidad de instalar sistemas de riego portátiles automatizados. El precio incluye la cimentación somera de los perfiles así como los materiales y maquinaria necesaria para construir a menos de 4 m de altura.	3.456,000	97,69	337.616,64

**CAPÍTULO 14. EQUIPO DE PRODUCCIÓN**

Nº	Núm.	Código	Ud	Denominación	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
14.12	UCM010		m <sup>2</sup>	Marquesina metálica para cobertura de vehículos, en aparcamiento exterior, compuesta de: CIMENTACIÓN: formada por zapatas y correas de hormigón armado sobre capa de hormigón de limpieza, realizadas con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; ESTRUCTURA: formada por pilares, vigas y correas de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, mediante uniones soldadas, con imprimación anticorrosiva realizada en taller; fijada a la cimentación mediante placas de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano, con taladro central biselado y pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S; CUBIERTA: de chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada con un solape de la chapa superior de 200 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a correa estructural y borde perimetral realizado con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues. Incluso accesorios de fijación de las chapas y masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas. Incluye: Excavación de tierras. Formación de la capa de hormigón de limpieza. Colocación de la armadura de la cimentación. Vertido y compactación del hormigón. Colocación y nivelación de las placas de anclaje. Curado del hormigón. Replanteo y marcado de ejes de pilares. Ejecución de la estructura metálica. Aplomado. Replanteo de las chapas. Corte, preparación y colocación de las chapas. Fijación mecánica de las chapas. Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	90,000	92,83	8.354,70	

**CAPÍTULO 14. EQUIPO DE PRODUCCIÓN**

Nº	Núm.	Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
	14.13	14.13	Ud	Depósito de gasoil 1000 l			
				Tanque interior de polietileno autoporante y alto peso molecular mediante proceso de extrusión soplado. Pared exterior fabricada en polietileno de alta densidad que actúa como cubeto de retención, garantizando la estanqueidad total de la instalación. Resistencia a la intemperie y corrosión. Incluye reloj indicador de nivel y alarma			
				Compuesto por un tanque de simple pared que lleva el marcado CE conforme a la Norma EN 13341:2005+A1:2011 y un cubeto de retención de capacidad igual o superior a la del tanque simple interior. Este sirve para retener el producto contenido en el tanque interior en caso de fugas			
					1,000	750,00	750,00
				<b>Total presupuesto parcial nº 14 Equipo de producción :</b>			<b>472.955,10</b>

**CAPÍTULO 15. GESTIÓN DE RESIDUOS**

Nº	Núm.	Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
15.1	GRA010		Ud	<p>Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,000	101,52	101,52
15.2	GTA010		Ud	<p>Transporte de tierras con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,000	101,52	101,52
15.3	GEB015		Ud	<p>Transporte de residuos peligrosos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,0 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,000	144,72	144,72

**CAPÍTULO 15. GESTIÓN DE RESIDUOS**

Nº	Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
	15.4	GCB010	m <sup>3</sup>	<p>Trituración a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición de naturaleza no pétreo, con medios mecánicos, y carga sobre camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente tratado según especificaciones de Proyecto.</p>	300,000	2,04	612,00
<b>Total presupuesto parcial nº 15 Gestión de residuos :</b>							<b>959,76</b>

**CAPÍTULO 16. SEGURIDAD Y SALUD**

Nº	Núm.	Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
16.1	16.01		Ud	Aplicación de las medidas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, atendiendo a las exigencias especificadas en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto en cuestión, dividido en los capítulos de: servicios de higiene y bienestar, delimitación y señalización, protecciones colectivas, Equipos de Protección Individual (EPIs). Descomposición del presupuesto y de las diferentes partidas indicada en el propio estudio, aplicándose p.p. de costes indirectos	1,000	16.013,18	16.013,18
<b>Total presupuesto parcial nº 16 Estudio de Seguridad y Salud :</b>							<b>16.013,18</b>

**CAPÍTULO 17. ESTUDIO GEOTÉCNICO**

Nº	Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
17.1	XSE010		Ud	<p>Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: un sondeo a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 10 m tomando 1 muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 10 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, con descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico UNE-EN ISO 17892-4; 2 de límites de Atterberg UNE-EN ISO 17892-12; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.</p> <p>Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</p>	1,000	1.934,59	1.934,59
<b>Total presupuesto parcial nº 17 Estudio geotécnico :</b>							<b>1.934,59</b>

**CAPÍTULO 18. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

Nº Presupuesto parcial nº 18 Evaluación de impacto ambiental

**Descripción**

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
18.1	18.01	Ud	Evaluación de impacto ambiental con su respectivo trabajo de campo, toma de muestra e identificación de impactos, así como su alcance y la evaluación final de la actividad. El precio incluye los medios necesarios tanto materiales como humanos	1,000	1.534,95	1.534,95
<b>Total presupuesto parcial nº 18 Evaluación de impacto ambiental :</b>						<b>1.534,95</b>

**CAPÍTULO 19. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS**

Nº Presupuesto parcial nº 19 Control de calidad y ensayos

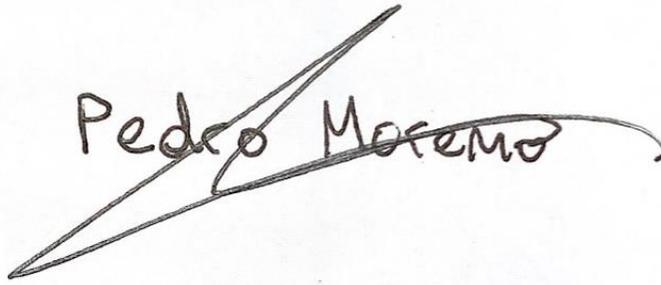
**Descripción**

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
<b>19.1 Conjunto de pruebas y ensayos</b>						
<b>19.1.1 Conjunto de pruebas y ensayos</b>						
19.1.1.1	XUX010	Ud	Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente. Criterio de valoración económica: El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final. Criterio de medición de proyecto: Pruebas y ensayos a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.	1,000	2.040,00	2.040,00
<b>Total presupuesto parcial nº 19 Control de calidad y ensayos :</b>						<b>2.040,00</b>

*Presupuestos parciales*

No	Presupuesto de ejecución material	Descripción	Importe (€)
1	Acondicionamiento del terreno .....		51.658,55
2	Cimentación .....		11.603,98
3	Estructura .....		25.000,03
4	Cubierta .....		57.055,74
5	Saneamiento .....		7.289,06
6	Solera .....		109.972,46
7	Albañilería .....		28.492,78
8	Suelos .....		5.514,20
9	Carpintería y cerrajería .....		32.377,77
10	Fontanería .....		18.405,79
11	Riego y fertiriego .....		118.277,34
12	Instalación eléctrica .....		17.643,88
13	Fotovoltaica .....		28.736,64
14	Equipo de producción .....		472.955,10
15	Gestión de residuos .....		959,76
16	Estudio de Seguridad y Salud .....		16.013,18
17	Estudio geotécnico .....		1.934,59
18	Evaluación de impacto ambiental .....		1.534,95
19	Control de calidad y ensayos .....		2.040,00
Total .....			1.006.715,80

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de UN MILLÓN SEIS MIL SETECIENTOS QUINCE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS.



Cantalejo 16-11-2024

Alumno de la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias  
(Palencia)

## Resumen del presupuesto

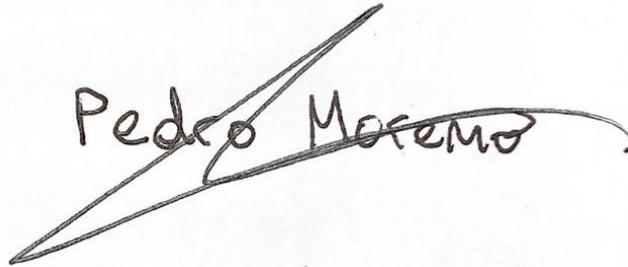
Capítulo	Importe	%
Capítulo 1 Acondicionamiento del terreno.....	51.658,55	5,13
Capítulo 2 Cimentación.....	11.603,98	1,15
Capítulo 3 Estructura.....	25.000,03	2,48
Capítulo 4 Cubierta.....	57.055,74	5,67
Capítulo 5 Saneamiento.....	7.289,06	0,72
Capítulo 6 Solera.....	109.972,46	10,92
Capítulo 7 Albañilería.....	28.492,78	2,83
Capítulo 8 Suelos.....	5.514,20	0,55
Capítulo 9 Carpintería y cerrajería.....	32.377,77	3,22
Capítulo 10 Fontanería.....	18.405,79	1,83
Capítulo 11 Riego y fertirriego.....	118.277,34	11,75
Capítulo 12 Instalación eléctrica.....	17.643,88	1,75
Capítulo 13 Fotovoltaica.....	28.736,64	2,85
Capítulo 14 Equipo de producción.....	472.205,10	46,91
Capítulo 15 Gestión de residuos.....	959,76	0,10
Capítulo 16 Estudio de Seguridad y Salud.....	16.013,18	1,59
Capítulo 17 Estudio geotécnico.....	1.934,59	0,19
Capítulo 18 Evaluación de impacto ambiental.....	1.534,95	0,15
Capítulo 20 Control de calidad y ensayos.....	2.040,00	0,20
Capítulo 20.1 Conjunto de pruebas y ensayos.....	2.040,00	0,20
Capítulo 20.1.1 Conjunto de pruebas y ensayos.....	2.040,00	0,20
<b>Presupuesto de ejecución material .....</b>	<b>1.006.715,80</b>	
13% de gastos generales.....	130.873,05	
6% de beneficio industrial.....	60.402,95	
Suma .....	1.197.991,80	
21% IVA.....	251.578,28	
<b>Presupuesto de ejecución por contrata .....</b>	<b>1.449.570,08</b>	
<b>Honorarios de Projectista</b>		
Proyecto	1,00% sobre PEM	10.067,16
.....		
IVA	21% sobre honorarios de Proyecto	2.114,10
.....		
	<b>Total honorarios de Proyecto</b>	<b>12.181,26</b>
Dirección de obra	1,00% sobre PEM	10.067,16
.....		
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra	2.114,10
.....		
	<b>Total honorarios de Dirección de obra</b>	<b>12.181,26</b>
	<b>Total honorarios de Projectista</b>	<b>24.362,52</b>
<b>Honorarios de Dirección Facultativa</b>		
Dirección de obra	1,00% sobre PEM	10.067,16
.....		
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra	2.114,10
.....		
	<b>Total honorarios de Dirección de obra</b>	<b>12.181,26</b>
	<b>Total honorarios</b>	<b>36.543,78</b>
	<b>Total presupuesto general</b>	<b>1.486.113,86</b>
.....		

Alumno: Pedro Moreno Miguelañez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) AGRARIAS

Titulación: Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de  
UN MILLÓN CUATROCIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL CIENTO TRECE EUROS  
CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

A handwritten signature in black ink that reads "Pedro Moreno". The signature is written in a cursive style with a long, sweeping underline that extends to the right.

Fdo. Pedro Moreno Miguelañez

Alumno de la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia