

Universidad Miguel Hernández  
Escuela Politécnica Superior De Orihuela



**“PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN A RIEGO POR GOTEO DE UNA FINCA DE LIMONEROS SITUADA EN ORIHUELA (ALICANTE)”**

**TRABAJO FIN DE GRADO**  
**TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA**  
**AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**

**Autor:** Lidia Pérez Domínguez

**Tutor/es:** Ricardo Abadía Sánchez

Francisco Javier Andreu Rodríguez

**Orihuela, Julio de 2021.**

**TRABAJO FIN DE GRADO TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA  
AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**

**ÍNDICE GENERAL**

**MEMORIA**

1. ANTECEDENTES
2. OBJETO DEL PROYECTO
3. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN APICABLE
4. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA
  - 4.1) CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS
  - 4.2) CARACTERÍSTICAS EDAFOLÓGICAS
  - 4.3) ESTRUCTURA AGRARIA Y PARCELARIA
  - 4.4) CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS DE LA ZONA
5. DESCRIPCIÓN DE LA FINCA
  - 5.1) UBICACIÓN
  - 5.2) ACCESOS
  - 5.3) INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES
6. RECURSOS HÍDRICOS DISPONIBLES
  - 6.1) PROCEDENCIA Y VOLUMEN DE LOS RECURSOS
  - 6.2) CALIDAD AGRONÓMICA DEL AGUA
  - 6.3) SUPERFICIE REGABLE
7. CARACTERÍSTICAS DEL CULTIVO
  - 7.1) ASPECTOS GENERALES
  - 7.2) VARIEDAD Y PATRÓN
  - 7.3) MARCO DE PLANTACIÓN
  - 7.4) REQUERIMIENTO EDAFOCLIMÁTICOS
  - 7.5) PREPARACIÓN DEL TERRENO
  - 7.6) LABORES DE CULTIVO
8. OBRAS E INSTALACIONES PROYECTADAS
  - 8.1) Balsa de Riego
  - 8.2) RED DISTRIBUCIÓN DEL AGUA
  - 8.3) EQUIPO DE BOMBEO

8.4) EQUIPO DE FILTRADO

8.5) EQUIPO DE FERTIRRIGACIÓN

8.6) AUTOMATIZACIÓN

8.7) INSTALACIÓN ELÉCTRICA

9. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES DEL PROYECTO

10. GESTIÓN DE RESIDUOS

11. PLAN DE CALIDAD

12. ESTUDIO BÁSICO SEGURIDAD Y SALUD

### **ANEJOS**

ANEJO I. ESTUDIO CLIMÁTICO

ANEJO II. ANÁLISIS DEL SUELO

ANEJO III. ANÁLISIS DEL AGUA

ANEJO IV. CULTIVO

ANEJO V. DISEÑO AGRONÓMICO

ANEJO VI. DISEÑO HIDRÁULICO

ANEJO VII. CONSTRUCCIÓN DE Balsa

ANEJO VIII. INSTALACIÓN DEL CABEZAL DE RIEGO

ANEJO IX. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ANEJO X. GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO XI. PLAN DE CALIDAD

ANEJO XII. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO XIII. PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO.

**DOCUMENTO N°2: PLANOS**

PLANO N°1-SITUACIÓN

PLANO N°2-EMPLAZAMIENTO

PLANON°3-PLANO TOPOGRÁFICO

PLANO N°4-RED DE CAMINO Y SECTORES

PLANO N°5-RED DE RIEGO SECTOR 1

PLANO N°6-RED DE RIEGO SECTOR 2

PLANO N°7-RED DE RIEGO SECTOR 3

PLANO N°8- PLANTA DE LA Balsa

PLANO N°9-PLANTA CABEZAL

PLANO N10-ESQUEMA UNIFILAR

**DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE CONDICIONES**

CAPÍTULO I: DEFICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

CAPÍTULO III: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

CAPÍTULO IV: CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

CAPÍTULO V: CONDICIONES FACULTATIVAS

CAPITULO VI: CONDICIONES ECONOMICAS

CAPITULO VII: CONDICIONES LEGALES

**DOCUMENTO N°4: MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

-CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

-CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

-CUADRO DE PRECIOS N°1

-CUADRO DE PRECIOS N°2

-PRESUPUESTO CON MEDICIÓN DETALLADA

-RESUMEN DE PRESUPUESTO



DOCUMENTO N° 1: MEMORIA Y  
ANEJOS A LA MEMORIA



UNIVERSITAS  
*Miguel Hernández*



**TRABAJO FIN DE GRADO TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA  
AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**

**TÍTULO: PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN A RIEGO POR GOTEO DE  
UNA FINCA DE LIMONEROS SITUADA EN ORIHUELA (ALICANTE)**

**ÍNDICE**

<b>1. ANTECEDENTES .....</b>	<b>4</b>
<b>2. OBJETO DEL PROYECTO.....</b>	<b>5</b>
<b>3. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN APICABLE .....</b>	<b>6</b>
<b>4. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA .....</b>	<b>8</b>
4.1) <i>CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS .....</i>	<i>8</i>
4.2 ) <i>CARACTERÍSTICAS EDAFOLÓGICAS .....</i>	<i>8</i>
4.3) <i>ESTRUCTURA AGRARIA Y PARCELARIA .....</i>	<i>10</i>
4.4) <i>CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS DE LA ZONA .....</i>	<i>11</i>
<b>5. DESCRIPCIÓN DE LA FINCA .....</b>	<b>11</b>
5.1) <i>UBICACIÓN .....</i>	<i>11</i>
5.2) <i>ACCESOS.....</i>	<i>14</i>
5.3) <i>INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES .....</i>	<i>15</i>
<b>6. RECURSOS HÍDRICOS DISPONIBLES.....</b>	<b>16</b>
6.1) <i>PROCEDENCIA Y VOLUMEN DE LOS RECURSOS .....</i>	<i>16</i>
6.2) <i>CALIDAD AGRONÓMICA DEL AGUA.....</i>	<i>17</i>
6.3) <i>SUPERFICIE REGABLE .....</i>	<i>17</i>
<b>7. CARACTERÍSTICAS DEL CULTIVO .....</b>	<b>17</b>
7.1) <i>ASPECTOS GENERALES.....</i>	<i>18</i>
7.2) <i>VARIEDAD Y PATRÓN .....</i>	<i>18</i>
7.3) <i>MARCO DE PLANTACIÓN.....</i>	<i>18</i>
7.4) <i>REQUERIMIENTO EDAFOCLIMÁTICOS.....</i>	<i>18</i>



7.5) <i>PREPARACIÓN DEL TERRENO</i> .....	19
7.6) <i>LABORES DE CULTIVO</i> .....	19
<b>8. OBRAS E INSTALACIONES PROYECTADAS</b> .....	<b>21</b>
8.1) <i>BALSA DE RIEGO</i> .....	21
8.2) <i>RED DISTRIBUCIÓN DEL AGUA</i> .....	22
8.3) <i>EQUIPO DE BOMBEO</i> .....	22
8.4) <i>EQUIPO DE FILTRADO</i> .....	23
8.5) <i>EQUIPO DE FERTIRRIGACIÓN</i> .....	23
8.6) <i>AUTOMATIZACIÓN</i> .....	24
8.7) <i>INSTALACIÓN ELÉCTRICA</i> .....	24
<b>9. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES DEL PROYECTO</b> .....	<b>26</b>
<b>10. GESTIÓN DE RESIDUOS</b> .....	<b>27</b>
<b>11. PLAN DE CALIDAD</b> .....	<b>28</b>
<b>12. ESTUDIO BÁSICO SEGURIDAD Y SALUD</b> .....	<b>29</b>
<b>13. PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA</b> .....	<b>30</b>
<b>14. RESUMEN DEL PRESUPUESTO</b> .....	<b>31</b>





## ÍNDICE DE TABLAS E ILUSTRACIONES. MEMORIA

### TABLAS

TABLA 1- COORDENADAS DE LOS PUNTOS LÍMITES DE LA PARCELA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA .....	14
TABLA 2- RESUMEN DE LOS RESULTADOS. FUENTE: ELABORACIÓN MEDIANTE EL PROGRAMA CIEBT.....	25
TABLA 3- ESTIMACIÓN DEL PRESUPUESTO DEL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA .....	27
TABLA 4- PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA ...	30

### ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1- LOCALIZACIÓN DE LA FINCA Y LOS MUNICIPIOS CERCANOS OBTENIDO. FUENTE: GOOGLE EARTH PRO.....	12
ILUSTRACIÓN 2- IDENTIFICACIÓN CATASTRAL DE LA PARCELA OBTENIDO DE LA SEDE ELECTRÓNICA DEL CATASTRO.....	13
ILUSTRACIÓN 3: DELIMITACIÓN DE LA FINCA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	13

## 1. ANTECEDENTES

El cítrico es un cultivo frutal perennifolio, perteneciente al género Citrus. Este presenta una gran importancia para la nación española y en especial para la Comunidad Valenciana.

Podemos declarar, tal y como nos indica la F.A.O (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), que España se localiza entre los principales productores y exportadores de cítricos a nivel mundial, siendo más del 50% de la producción exportada.

En lo que respecta el sector del limón, según los datos recogidos de las últimas campañas por la Consejería de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, la Comunidad Valenciana abarca más del 30 % de la producción de limón a nivel nacional destacando Alicante tanto en toneladas recolectadas como hectáreas cultivadas.

Las plantaciones de riego localizado de este cultivo, al igual que otros, va a requerir una necesidades hídricas, especialmente elevada en los meses más críticos.

La Comunidad Valenciana, que se localiza en el sureste peninsular, presenta unas condiciones climáticas desfavorables llegando a producirse en los meses de verano elevadas temperaturas y escasa precipitación. Consecuentemente se presenta escasez hídrica y se fuerza al agricultor a adaptar el sistema de regadío implementado para un uso más eficiente del agua.

## 2. OBJETO DEL PROYECTO

En este proyecto se persigue los objetivos que se expone a continuación:

Diseñar la plantación de limoneros dada la finca e instalar un sistema de riego localizado. Esto supone realizar un correcto diseño agronómico e hidráulico de la finca.

Como el proyecto se va a llevar a cabo en una finca con unas dimensiones de 23,2 hectáreas donde se presenta una disponibilidad de recursos hídricos abundante pero irregular y la importancia de realizar un uso eficiente del agua, se pretende realizar un embalse de regulación para asegurar que se pueda cubrir en su totalidad las necesidades de agua que requiere el cultivo para su óptimo desarrollo.

Para ello se procederá a calcular el volumen de agua que se necesita acumular para cubrir esas necesidades mencionadas previamente. Se debe además diseñar la balsa con una geometría y unas medidas que sea compatible con la finca de la explotación y el volumen de agua que se quiera almacenar.

Para la disposición del cabezal de riego se aprovechará una infraestructura ya existente donde se adaptará una zona donde poder instalar el equipo de bombeo, de filtrado, de inyección de fertilizantes y de control.

El agua empleada para el llenado de la balsa reguladora y consecuentemente para el abastecimiento hídrico del cultivo proviene de la acequia del Mudamiento siendo impulsada mediante una bomba.

### **3. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN APICABLE**

- Clasificación, según P.G.O.U. de Orihuela. La clasificación del suelo según el artículo 125 del P.G.O.U. de Orihuela es Suelo No urbanizable de explotación. Artículo 124.3.a. Actividades admisibles para construcciones agrícolas.
  
- Ley 5/2014, de 25 de julio, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana.
  
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
  
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
  
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras.
  
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
  
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
  
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales
  
- RD 105/2008 Producción y Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
  
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
  
- Real Decreto 163/2019, de 22 de marzo, por el que se aprueba la Instrucción Técnica para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central.

- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Ordenanzas del Juzgado Privativo de Aguas de Orihuela
- 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.
- Real Decreto 264/2021, de 13 de abril, por el que se aprueban las normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Normativa particular de la compañía eléctrica.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- 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.

## 4. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

### 4.1) CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS

El Mudamiento, dadas sus características climáticas y su posición dentro del litoral levantino, presenta un clima mediterráneo semiárido, catalogado como clima de etapa local, caracterizado por las siguientes características:

- Escasez de precipitación, con una media en torno a los 300 mm al año provocando la aridez de la zona, llegando incluso a presenciar largos periodos de sequía.
- Invierno templado con precipitaciones.
- Veranos con un clima muy caluroso y seco, pudiendo carecer de precipitaciones.
- El otoño y la primavera presentan unas características indeterminadas pudiendo variar anualmente tanto en precipitaciones como en temperatura.
- Temperatura media anual oscila los 18° C, rara vez inferiores a 0°C y en los meses más críticos para el cultivo llegando a sobrepasar los 40°C

### 4.2) CARACTERÍSTICAS EDAFOLÓGICAS

Conocer las condiciones edafológicas que presenta el terrero es muy importante para la toma de decisión adecuada en la asignación del cultivo, de forma que se pueda explotar sacando el máximo rendimiento productivo y consecuentemente un mayor beneficio.

El abuso de un riego tradicional a manta condiciona al suelo a sufrir una sobreexposición al agua ocasionando un anegamiento del terreno.

La exposición continuada que ha sufrido el suelo de la finca se traduce en la pérdida exponencial de nutrientes, textura y permeabilidad del suelo.

El suelo también se ha visto afectado por unas malas prácticas agrícolas en la que un uso inadecuado de fertilizantes o fitosanitarios ha favorecido la contaminación del mismo.

Otro factor clave que puede alterar las propiedades físico-químicas del suelo son las condiciones climáticas dadas en la comarca, tal y como se analiza en el anexo I referente al estudio climático en la región de la finca, se proporcionan escasas precipitaciones pero torrenciales generando una mayor erosión en el suelo provocando desprendimientos y movilización de partículas en el suelo.

El suelo que se dispone para el cultivo cuenta con una textura franca, esto quiere decir que presenta una textura moderadamente fina, por sus proporciones en cuanto contenido hace que sea un suelo idóneo para el cultivo proporcionando unas buenas condiciones físico-químicas. Su fertilidad es gracias a su contenido en limos. Se caracteriza por tener un color oscuro.

Consta de una textura moderadamente fina con la siguiente composición que es analizada en el anexo II análisis del suelo:

- Arenoso 43%
- Limoso 41.9%
- Arcilloso 15.10%

Por otro lado, el pH del suelo es de 7.72, de modo que es moderadamente básico, pueden ocasionar una dificultad para la absorción de elementos como el hierro entre otros, así como dificultar el propio desarrollo del cultivo.

Respecto a la conductividad eléctrica, es moderadamente alta suponiendo una elevada concentración de sales provocando efectos negativos al suelo. Para controlar el exceso de sales será necesario un adecuado manejo de riego, fertilización y restos de prácticas

#### **4.3) ESTRUCTURA AGRARIA Y PARCELARIA**

La finca que se desea transformar cuenta con una superficie total de 23.2 ha.

Se decide mantener la zona habilitada que se encuentra en la entrada principal para el aparcamiento de los trabajadores así como zona de descanso.

En esta misma zona queda localizada la infraestructura existente donde se ubicará el cabezal de riego, además lindará con la balsa que queda proyectada en el anejo VII.,  
Construcción de balsa.

La ubicación donde se instalará la balsa permite un acceso rápido y fácil a la misma.

Para una mayor accesibilidad de los trabajadores a la zona de trabajo se contará con un camino perimetral de la finca que permita bordear cómodamente la totalidad de la explotación agrícola. Sin embargo, también se plasma caminos distribuidos uniformemente entre las subunidades diseñadas permitiendo un acceso muy rápido a cualquier punto de la explotación.

La explotación agrícola quedará dividida en tres sectores, con variedades de limoneros diferentes indicados en el anejo IV. Cultivo.

Quedan definidas un total de 25 subunidades:

- Sector 1: Subunidad 1-7
- Sector 2: Subunidad 8-16
- Sector 3: Subunidad 17-25



#### **4.4) CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS DE LA ZONA**

La finca queda localizada en la comarca de la Vega Baja, que ofrece una gran extensión de cultivo, y de forma secundaria consta de un área industrial.

Las explotaciones agrícolas constan de un gran potencial de las empresas de la comarca que se dedican al sector agroalimentario, siendo estas cerca de medio millón de firmas.

Se registra un aumento en la última década de un aumento significativo de la actividad agraria causada principalmente por el comercio internacional. Este aumento está provocando la formación de nuevas empresas agroalimentarias que están instalando sus sedes en la comarca.

### **5. DESCRIPCIÓN DE LA FINCA**

#### **5.1) UBICACIÓN**

La finca está ubicada en la pedanía El mudamiento, perteneciente al término municipal de Orihuela.

Esta pequeña pedanía se encuentra en la comarca de la Vega Baja y distante al centro urbano de la ciudad de Orihuela.

Se encuentra limitada por los siguientes municipios:

- Al Suroeste de la pedanía limita con Rafal.
- Al Noroeste de la pedanía limita con Callosa De Segura.
- Al Sureste de la pedanía limita con Almoradí.

Seguidamente se muestra un plano obtenido por Google Earth Pro donde se muestra como limita con los susodichos municipios mencionados previamente.

ILUSTRACIÓN 1- LOCALIZACIÓN DE LA FINCA Y LOS MUNICIPIOS CERCANOS OBTENIDO.

FUENTE: GOOGLE EARTH PRO



Esta finca se identifica como la parcela 96 del polígono 65 perteneciente al término municipal de Orihuela según las referencias SIGPAC.

Corresponde además con la siguiente referencia catastral: 03099A06500096.

ILUSTRACIÓN 2- IDENTIFICACIÓN CATASTRAL DE LA PARCELA OBTENIDO DE LA SEDE  
ELECTRÓNICA DEL CATASTRO



La finca en cuestión se localiza dentro de la cartografía del IGME en la hoja no 914(24-36)- Guardamar del Segura, del Mapa Geológico de España.

El espacio queda delimitado por 10 vértices como se puede observar en la siguiente imagen:

ILUSTRACIÓN 3: DELIMITACIÓN DE LA FINCA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



A continuación se muestra una tabla con las coordenadas de cada respectivo punto delimitante.

TABLA 1- COORDENADAS DE LOS PUNTOS LÍMITES DE LA PARCELA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

PUNTO	ZONA	ABCISA	NORTE
1	30S	689004.22 m E	4221501.99 m N
2	30S	689161.00 m E	4221375.38 m N
3	30S	689186.87 m E	4221390.78 m N
4	30S	689443.78 m E	4221183.12 m N
5	30S	689362.53 m E	4221075.04 m N
6	30S	689279.47 m E	4221037.41 m N
7	30S	689360.58 m E	4220961.50 m N
8	30S	689115.13 m E	4220750.50 m N
9	30S	688944.92 m E	4220901.93 m N
10	30S	688976.41 m E	4221107.69 m N



## 5.2) ACCESOS

La finca presenta accesibilidad contando con diferentes posibilidades para ello:

- La parte Sur-Oeste donde se localiza las entradas principales de la finca con su respectivo vallado se puede acceder mediante la Calle Capitana y Concepción que se encuentra enlazada con la carretera CV-912 entre los kilómetros 2 y 3.
- Por el lado lindante a la Azarbe El Mudamiento se encuentra el camino de servicio de la propia infraestructura que permite al usuario el acceso directo al parcelario.
- Así mismo en el restante del perímetro de la finca en cuestión, que se encuentra junta a las fincas lindantes, se presenta acceso mediante el Camino de la Morena.

### **5.3) INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES**

La finca donde deseamos aplicar el presente proyecto contaba originalmente con las infraestructuras desarrolladas en los párrafos siguientes que serán aprovechadas en la futura explotación citrícola.

Por un lado, la finca contaba con una nave agrícola situada en la zona Sur-Oeste de la finca de forma muy próxima a la entrada principal.

La nave contiene unas dimensiones de 10 metros de anchura, 53 metros de largura y 6 metros de altura libre.

Respecto a los materiales constituyentes, consta de una estructura metálica galvanizada, cuya cubierta está formada por panel sándwich de 40 milímetros y una fachada compuesta por paneles de hormigón de un espesor de 20 cm.

Para poder disponer de luz natural en el interior cuenta con 11 ventanas cuadrangulares de 1.20 metros de lado que cuenta con un enrejado metálico de seguridad.

El acceso al interior de la nave se puede realizar mediante la puerta principal localizada en la fachada Sur y presenta unas dimensiones de 4.5x3.5 metros.

Está formado por material de chapa tipo pegaso de 1 milímetros de espesor.

Estas dimensiones permite la entrada de maquinaria agrícola grande al interior de la infraestructura. Asimismo se dispone de suministro eléctrico que permite una iluminación artificial ofrecida por lámparas de campana LED tipo colgantes distribuidas de forma equidistante que cuentan con un flujo luminoso neto de 14000 lm.

Estas lámparas cuenta con las siguientes dimensiones: 480 x 405 x 125 milímetros.

En la fachada Oeste se encuentre un muelle de carga y descarga que tiene unas dimensiones de 3 metros de ancho y 4.5 metros de altura.

Contiene una puerta seccional de desplazamiento vertical mediante un mecanismo de accionamiento. Este tipo de puerta está descompuesto en paneles fabricados con chapa tipo sándwich y espuma de poliuretanos que quedan unidos entre ellos mediante unas guías laterales.

La explotación cuenta con un vado sanitario como estrategia de higiene y seguridad alimentaria.

Su objetivo es la desinfección de los vehículos que entran y salen de la explotación, para ello se encuentra llenado mediante una disolución hidroalcohólica.

El vado sanitario está construido mediante hormigón y cuenta con un espacio de 4x23 metros.

Otra medida de higiene con la que cuenta la finca es la presencia de un aseo en el interior de la nave descrita previamente. El aseo posee suministro de agua potable y cuenta con un inodoro, una ducha y un lavabo.

Además se dispone de una estructura metálica con un techado habilitado para el descanso de los trabajadores.

## **6. RECURSOS HÍDRICOS DISPONIBLES**

### ***6.1) PROCEDENCIA Y VOLUMEN DE LOS RECURSOS***

El agua que se tomará para llenar la balsa, proviene de la acequia del Mudamiento.

El Juzgado privativo de Aguas de Orihuela establece un horario el cual permite al agricultor el uso de su agua cada 9 días en un rango de 12h. Se podrá aportar tanta agua como haya disponible en el momento de su utilización.

Según los datos facilitado por el juzgado de agua correspondiente, se dispone de un volumen de agua suficiente para el abastecimiento de las necesidades hídricas del cultivo, véase en el anexo VII.

### **6.2) CALIDAD AGRONÓMICA DEL AGUA**

El agua procedente de la acequia está caracterizada por su mala calidad presentando abundante materia orgánica que pueda afectar a la instalación hidráulica, por este motivo se plasma un equipo de filtrado previo al llenado de la balsa evitando así una acumulación rápida de lodos.

En el anejo III., queda recogido los resultados del análisis del agua realizado, destacando unos niveles moderados en sales y sodio, así como una proporción elevada de cloruros y sulfatos.

### **6.3) SUPERFICIE REGABLE**

Según los planos topográficos facilitados por el Juzgado Privativo De Aguas de Orihuela, la finca presenta derecho a riego en la totalidad de la superficie.

Se destinará a riego la superficie abarcada por las 25 subunidades de riego, alcanzando una superficie de 19.3 ha.

## **7. CARACTERÍSTICAS DEL CULTIVO**

### **7.1) ASPECTOS GENERALES**

El cítrico es un cultivo frutal perennifolio, perteneciente al género Citrus. Este presenta una gran importancia para la nación española y en especial para la Comunidad Valenciana. Las explotaciones agrícolas destinadas al cultivo de limoneros y en especial aquellas mediante el empleo de una agricultura ecológica se encuentra en continuo crecimiento.

### **7.2) VARIEDAD Y PATRÓN**

En la explotación se desea cultivar tres variedades diferentes para cada respectivo sector, de modo que contamos con las siguientes variedades y patrones:

- SECTOR 1: var. Fino 95 con patrón *Cytrus Macrophylla*
- SECTOR 2: var. Verna con patrón *Citrus aurantium* mediante madera intermedia.
- SECTOR 3: var. Summer Prim con patrón *Cytrus Macrophylla*

### **7.3) MARCO DE PLANTACIÓN**

El marco definitivo de plantación abarca unas dimensiones de 7x5.

Los 7 metros se optan para disponer de un pasillo lo suficientemente amplio para el paso de la maquinaria y la realización de labores.

### **7.4) REQUERIMIENTO EDAFOCLIMÁTICOS**

El limonero es un cultivo caracterizado por ser sensible a bajas temperaturas, siendo el clima mediterráneo el más adecuado para el cultivo.



Lo ideal para su correcto desarrollo es que cuente con un suelo permeable y poco calizo, además de profundo para el correcto desarrollo radicular así como una mejor nutrición.

Otra característica favorable para el limonero es una proporción adecuada entre elementos gruesos con finos, garantizando aireación y correcto flujo del agua.

Además, los limoneros son sensibles también a la salinidad y a la asfixia radicular.

En el caso del suelo y agua que se dispone, contienen unos niveles moderados de sales, de modo que se deberá realizar un plan de riego que atienda a la necesidad de aporte de agua extra para el lavado de sales.

### **7.5) PREPARACIÓN DEL TERRENO**

Para la proporción de unas condiciones adecuadas para un óptimo desarrollo e incremento de potencial productivo se realiza las siguientes actividades:

- Subsulado del suelo
- Pase de escarificador
- Señalización visual sobre el terreno de la disposición de los árboles
- Formación de caballones
- Plantación

### **7.6) LABORES DE CULTIVO**

La poda realizada en agricultura ecológica resulta muy semejante a la poda convencional.

Según el objetivo que se desea alcanzar, se diferenciará tres tipos de podas, explicadas en el anejo IV. Cultivo:

- Poda de formación

- Poda de fructificación
- Poda de regeneración

Respecto a los tratamientos, en el mismo anejo, queda reflejado un listado de productos autorizados para la agricultura ecológica.

Las plagas más comunes en los limoneros, y por lo tanto se deberá tratar sólo con productos autorizados son los siguientes:

- **ÁCARO DE LAS MARAVILLAS** (*Aceria sheldoni*)
- **ARAÑA ROJA** (*Tetranychus urticae*)
- **ÁCARO ROJO** (*Panonychus citri* McGregor)
- **PULGÓN VERDE** (*Aphis spiraecola* Patch)
- **PULGÓN NEGRO** (*Aphis gossypii* (Glover))
- **PIOJO BLANCO** (*Aspidiotus nerii* Bouche)
- **PIOJO ROJO DE CALIFORNIA** (*Aonidiella aurantii* (Maskell))
- **COCHINILLA ACANALADA** (*Icerya purchassi* Maskell)
- **MOSCA BLANCA** (*Aleurothrixus floccosus* Mask)
- **PSYLA AFRICANA** (*Trioza erytreae* (Del Guercio ))
- **MINADOR DE LAS HOJAS** (*Phyllocnistis citrella* (Stainton))
- **POLLILLA DEL LIMONERO** (*Prays citri* (Miliere))
- **MOSCA DEL MEDITERRÁNEO** (*Ceratitis capitata* (Wiedemann))
- **TRIPS DE CÍTRICOS** (*Pezothrips kellyanus*)

Se procede el mismo paso con las enfermedades más importantes:

- **AGUADO O PODREDUMBRE MARRÓN** (*Phytophthora* spp.)
- **PODREDUMBRE DEL CUELLO Y GOMOSIS** (*Phytophthora* spp.)
- **VIRUS DE LA TRISTEZA DE LOS CÍTRICOS** (*Citrus tristeza virus*, CTV)

Para el abonado se emplea fertilizantes que se empleará en la explotación han sido analizados para que los compuestos que presenten sean compatibles con la agricultura ecológica. Todo producto permitido por la agricultura ecológica será compatible además con la certificación GlobalGAP.

Para llevar a cabo una buena gestión de fertilización de la explotación se va a buscar mantener unos niveles correctos de humus con aplicaciones de compuestos naturales, así como mejorar la materia orgánica con la utilización de los restos vegetales como es el caso de restos de poda.

## **8. OBRAS E INSTALACIONES PROYECTADAS**

### **8.1) Balsa de Riego**

Se plantea la construcción de una balsa de regulación para asegurar un suministro correcto de las necesidades del cultivo así como para la implantación de un sistema de riego localizado aprovechando así las numerosas ventajas que suponen.

Se proyecta una balsa de regulación que contemple una capacidad útil correspondiente a la mitad de las necesidades hídricas del mes más crítico, es decir, una capacidad útil de 9500m<sup>3</sup>, justificando esta decisión en el ahorro significativo de la inversión y la posibilidad de descartar tandas de agua que procedan con mala calidad.

La balsa diseñada abarcará una superficie total aproximadamente de 5330.80m<sup>2</sup>, quedando localizada de forma muy próxima a la entrada principal de la explotación, facilitando así un acceso más directo a la misma.

Todos los detalles constructivos quedan redactados en el anejo VII. Construcción de balsa.

## **8.2) RED DISTRIBUCIÓN DEL AGUA**

Para la correcta distribución del agua hasta el cultivo plantado queda diseñado en el anejo VI., todo el diseño hidráulico.

Se plantea la instalación de 4 tipos de tuberías:

- PRIMARIA: PVC (parten del cabezal de forma individual para cada sector)
- SECUNDARIA: PVC
- TERCIARIA: PEBD
- LATERAL: PEBD

## **8.3) EQUIPO DE BOMBEO**

Todo el sistema de bombeado queda instalado en el interior de la nave existente. En el presente proyecto se diferencia tres sistemas de bombeo con objetivos diferentes:

- Sistema de bombeado de impulsión para el llenado de la balsa: La bomba elegida trabajará con una eficiencia del 73% y una potencia de 14.19CV a una velocidad de 960rpm.
- Sistema de bombeo de impulsión para el riego de los sectores: La bomba elegida trabajará con un rendimiento de 63% y una potencia de 13.84CV a una velocidad de 2900rpm.
- Sistema de bombeo para el equipo de fertirrigación: Para este equipo se usará bombas dosificadoras de pistón de 0.25CV

#### **8.4) EQUIPO DE FILTRADO**

Para el filtrado del agua proveniente de la acequia el Mudamiento, se desea instalar un equipo de filtrado compuesto por filtros de arena y filtros de anillas en el interior del cabezal de riego.

Se plantea tres equipos de filtrado:

- El agua procede de una acequia y presenta altos niveles de materia orgánica, para evitar la acumulación rápida de lodos en la balsa de regulación se plasma un sistema de filtrado de agua previo al llenado de la balsa. Por condiciones de comodidad en el manejo del equipo, este sistema compuesto por dos filtros de arena en paralelo se dispondrá en el exterior junto a la fachada de la infraestructura confrontada a la balsa. Cada filtro tiene la capacidad de filtrar hasta 245m<sup>3</sup>/h, pudiendo abastecer nuestras necesidades de filtrado.
- En el interior de la nave, se instala un filtro de malla para filtrar las partículas y materia orgánica procedente del agua de la balsa, evitando así dañar los diferentes elementos hidráulicos constituyentes del complejo hidráulico. Este filtro tiene la capacidad de filtrar 90m<sup>3</sup>/h, siendo más que suficiente para las necesidades que se plantea.
- Cada depósito componente del equipo de fertirrigación contará con un filtro de anillas 1 1/2" individual.

#### **8.5) EQUIPO DE FERTIRRIGACIÓN**

Para el diseño del sistema de fertirrigación se ha empleado de forma orientativa las necesidades de abonado adjuntadas en el anejo IV. Cultivo.

Para la dosificación del abono será necesario la instalación de las bombas y filtros de discos indicado en los dos puntos anteriores.

El sistema contará con lecturas de pH y conductividad eléctrica para una correcta dosificación.

Se contará en total con 5 depósitos, 3 para cubrir las necesidades N-P-K con una capacidad de 2000L cada uno y 2 para la solución limpiadora y otros elementos, ambos cuentan con una capacidad de 1000L.

Para evitar la sedimentación en el interior de los depósitos se contará con electroagitadores de 1CV para los depósitos más grandes y electroagitadores de 0.5CV para los pequeños.



### **8.6) AUTOMATIZACIÓN**

Las válvulas de cada sector, las de abonado y las de limpieza de filtro serán reguladas gracias a las señales eléctricas procedente desde el programador, permitirá así el cierre y apertura de válvulas.

En el anejo VIII. queda diseñado el número de salidas y entradas necesarias para la automatización

### **8.7) INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Los resultados obtenidos en los cálculos de las diferentes líneas eléctricas son los siguientes:

TABLA 2- RESUMEN DE LOS RESULTADOS. FUENTE: ELABORACIÓN MEDIANTE EL PROGRAMA CIEBT.

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adms. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Bando.
LINEA GENERAL ALIMENT.	46401.72	15	4x35+TTx16Cu	83.72	124	0.28	0.28	110
DERIVACION IND.	46401.72	30	4x35+TTx16Cu	83.72	124	0.55	0.83	75
CUADRO CABEZAL	46401.72	0.3	4x35Cu	83.72	101	0	0.83	
LINEA NAVE EXIS.	7000	50	2x10+TTx10Cu	37.89	46	2.62	3.46	25
ALUMBRADO	2187	0.3	4x1.5Cu	3.95	14.5	0.01	0.84	
INT. ENCENDIDO 1	540	25	2x1.5+TTx1.5Cu	2.34	14.5	0.63	1.47	16
INT. ENCENDIDO 2	540	25	2x1.5+TTx1.5Cu	2.34	14.5	0.63	1.47	16
INT. ENCENDIDO 3	540	25	2x1.5+TTx1.5Cu	2.34	14.5	0.63	1.47	16
ALUM EXTER	540	60	2x1.5+TTx1.5Cu	2.34	14.5	1.51	2.35	16
EMERGENCIAS	27	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.12	14.5	0.04	0.88	16
BOMBA Balsa	18400	20	4x10+TTx10Cu	33.2	43	0.46	1.29	32
BOMBRA RIEGO	18188.4	10	4x10+TTx10Cu	32.82	43	0.22	1.06	32
BOMBA FERTI. 1	230	10	4x2.5+TTx2.5Cu	0.41	18	0.01	0.84	20
BOMBA FERTI. 2	230	10	4x2.5+TTx2.5Cu	0.41	18	0.01	0.84	20
BOMBA FERTI. 3	230	10	4x2.5+TTx2.5Cu	0.41	18	0.01	0.84	20
BOMBA FERTI. 4	230	10	4x2.5+TTx2.5Cu	0.41	18	0.01	0.84	20
BOMBA FERTI. 5	230	10	4x2.5+TTx2.5Cu	0.41	18	0.01	0.84	20
	500	0.5	2x1.5Cu	2.17	17	0.01	0.84	
VALVULAS SECTOR 1	100	20	2x4+TTx4Cu	5.21	26	3.24	3.24	20
VALVULAS SECTOR 2	100	20	2x4+TTx4Cu	5.21	26	3.24	3.24	20
VALVULAS SECTOR 3	100	20	2x4+TTx4Cu	5.21	26	3.24	3.24	20
CAUDALIMETRO	100	15	2x2.5+TTx2.5Cu	5.21	20	3.9	3.9	20
AGITADOR 1	460	15	4x2.5+TTx2.5Cu	0.83	18	0.03	0.87	20
AGITADOR 2	920	14	4x2.5+TTx2.5Cu	1.66	18	0.06	0.89	20
AGITADOR 3	920	10	4x2.5+TTx2.5Cu	1.66	18	0.04	0.88	20
AGITADOR 4	920	7	4x2.5+TTx2.5Cu	1.66	18	0.03	0.86	20
AGITADOR 5	460	5	4x2.5+TTx2.5Cu	0.83	18	0.01	0.84	20

## 9. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES DEL PROYECTO

No resulta obligatorio la realización de una memoria ambiental dado las características del proyecto.

Sin embargo, los aspectos medioambientales que quedan citados son los que debe cumplir el proyecto, previa a su ejecución.

En consonancia con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, debido a las características de la explotación, no se somete dicho proyecto a Evaluación de impacto ambiental, ya que los umbrales establecidos no son sobrepasados.

*“Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura:*

*1.º Proyectos de consolidación y mejora de regadíos en una superficie superior a 100 ha (proyectos no incluidos en el anexo*

*2.º Proyectos de transformación a regadío o de avenamiento de terrenos, cuando afecten a una superficie superior a 10 ha.”*

Por lo tanto, no se deberá realizar una Evaluación de impacto ambiental.

La sección 2.<sup>a</sup> del capítulo II regula la evaluación de impacto ambiental simplificada, a la que se someterán los proyectos comprendidos en el anexo II, y los proyectos que no estando incluidos en el anexo I ni en el anexo II puedan afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000.

Trámite esencial de este procedimiento, como en los restantes, es el de consultas, que obligatoriamente deberán efectuarse a las administraciones afectadas, y como novedad, también obligatoriamente se consultará a las personas interesadas.

El órgano ambiental, teniendo en cuenta el resultado de las consultas realizadas, resolverá mediante la emisión del informe de impacto ambiental, que deberá publicarse



cuando el órgano ambiental determine que el proyecto no debe someterse al procedimiento ordinario de evaluación de impacto ambiental.

En el presente proyecto, se pueden señalar una serie de justificaciones, como son:

El área susceptible de valoración no está incluida dentro de los límites de ninguna figura de protección legal.

No existen especies vegetales de especial protección, así como hábitats de interés.

Se puede concluir que la fauna susceptible de utilizar el área de estudio, es común, sin especies de especial interés de conservación.

La pequeña envergadura del proyecto hace prever que los impactos producidos serán de pequeña importancia. Solo existe un impacto de interés, el cual pasamos a describir a continuación: El impacto producido en la economía durante la fase de explotación que producirá unos rendimientos económicos que se extienden a lo largo de todo el periodo de explotación de la finca, cesando en el momento de su futuro abandono.

Este impacto tiene una influencia positiva.

## 10. GESTIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, se ha realizado una estimación de la cantidad de residuos que se pueda generar con la ejecución de la obra del proyecto, así como la valoración económica que supondrá llevar a cabo dicho plan de Gestión de residuos.

TABLA 3- ESTIMACIÓN DEL PRESUPUESTO DEL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

RESIDUO	Tn	d	V(m3)	NATURALEZA	PRECIO GESTIÓN EN VERTEDERO (€/M3)	IMPORTE €
---------	----	---	-------	------------	---	--------------

<b>Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos del proyecto</b>	48,225	1,5	32,15	Tierras y pétreos de la excavación	3,59	115,42
<b>Metales</b>	0,75	1,5	0,5	Naturaleza no pétreo	8	4,00
<b>Plásticos</b>	2,25	0,9	2,5	Naturaleza no pétreo	8	20,00
<b>Hormigón</b>	5,7	1,5	3,8	Naturaleza pétreo	8,9	33,82
<b>Basuras</b>	11,88	0,9	13,2	Naturaleza pétreo	8,9	117,48
<b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs</b>						<b>290,72€</b>

## 11. PLAN DE CALIDAD

El Plan de Calidad persigue el objetivo de regular el procedimiento, promover la calidad y verificarla sobre las obras componentes del proyecto.

Para ello se sigue la siguiente normativa:

-ISO 9000: Indica el criterio para la selección y aplicaciones de las normativas.

-ISO 9001, 9002 Y 2003: Indica los modelos que se debe de aplicar en función de las condiciones contractuales.

-ISO 9004: Guía de aplicación del sistema de calidad.

El Plan de Calidad deberá ser decidido por el jefe de obra teniendo que definir los siguientes aspectos del Plan. Sin embargo, todo miembro productivo queda sometido a comprometerse a cumplir el Plan.

- Alcance del plan.
- Prevenir los puntos de actuación.
- Elaborar el Organigrama de la ejecución de la obra.

- Indicar los equipos que sea necesarios utilizar para la correcta ejecución de la obra.
- Elaboración del programa de inspección.
- Elaboración del programa de ensayos.
- Inventario de las compras realizadas.
- Elaboración de informes sobre la recepción de materiales y los ensayos que se deben de realizar.
- Control de documentación.
- Programación de auditorías internas.

Para el control de subcontratistas se procede a realizar un contrato, con toda la normativa vigente del Plan de Calidad que deben cumplir obligatoriamente redactado de forma clara.



## **12. ESTUDIO BÁSICO SEGURIDAD Y SALUD**

Siguiendo el artículo 4 de 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. La situación del proyecto estudiado no queda reflejado en los supuestos indicados en el punto 1:

*“1. El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:*

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas.*
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.*

c) *Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.*

d) *Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.”*

Esto significa que será de obligado cumplimiento que en la fase redactada del proyecto quede incluido un estudio básico de seguridad y salud.

Para el cumplimiento de lo indicado en el R.D. el estudio contendrá los siguientes apartados:

- Riesgos laborales
- Medidas preventivas y de protección
- Diferentes actividades
- Medidas concretas para acciones determinadas
- Planificación y duración de los trabajos
- Previsiones de los futuros trabajos tras finalizar las obras.
- Normativa de obligado cumplimiento

### 13. PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

TABLA 4- PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

NOMBRE DE LA TAREA		DÍAS	COMIENZO	FIN
<b>REPLANTEO Y OPERACIONES PREVIAS</b>				
1	Replanteo de la finca	3	20-7-21	22-7-21
2	Eliminación de malas hierbas	3	23-7-21	27-7-21
<b>RED DE RIEGO</b>				
3	Realización de zanjas para tuberías	6	28-7-21	5-8-21
4	Colocación de tuberías de riego	6	29-7-21	6-8-21

5	Colocación de portaemisores y emisores	4	13-10-21	18-10-21
<b>BALSA</b>				
6	Movimiento de tierras de la balsa	21	9-8-21	7-9-21
7	Realización de zanjas para tuberías	1	8-9-21	8-9-21
8	Colocación de tubería	1	9-9-21	9-9-21
9	Refino y compactado de taludes	14	10-9-21	29-9-21
10	Colocación de lámina de PE	14	30-9-21	18-10-21
<b>CABEZAL DE RIEGO</b>				
11	Instalación de cabezal	5	10-9-21	23-9-21
<b>PLANTACIÓN</b>				
12	Marcado de parcela	11	23-9-21	7-10-21
13	Preparado del terreno	12	7-10-21	22-10-21
14	Allanado del terreno	14	11-10-21	28-10-21
15	Plantación	4	13-10-21	18-10-21
<b>TIEMPO TOTAL DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b>		<b>91</b>	<b>20-7-21</b>	<b>18-10-21</b>

## 14. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Capítulo	Importe
Capítulo 1 INSTALACIÓN DE RIEGO	99.914,22
Capítulo 2 ELECTRICIDAD	1.010,10
Capítulo 3 BALSA DE REGULACIÓN	147.339,19
Capítulo 4 PLANTACIÓN	90.599,43
Capítulo 5 SEGURIDAD Y SALUD	26.844,30
Capítulo 6 PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS	290,72
Presupuesto de ejecución material	369.967,96
6% de gastos generales	21.950,88
14% de beneficio industrial	51.239,71
<b>Suma</b>	<b>439.197,56</b>
21% IVA	82.231,48
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>531.429,04</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de QUINIENTOS TREINTA Y UN MIL CUATROCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS.

Orihuela (Alicante) Julio 2021  
Estudiante de Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental

Lidia Pérez Domínguez

**“PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN A RIEGO POR GOTEO DE UNA  
FINCA DE LIMONEROS SITUADA EN ORIHUELA (ALICANTE)”**

**ANEJO I:**

**ESTUDIO CLIMÁTICO**



## ÍNDICE ANEJO I: ESTUDIO CLIMÁTICO

1)	INTRODUCCIÓN .....	1
2)	DATOS CLIMÁTICOS .....	1
	2.1) TEMPERATURA Y PRECIPITACIONES .....	1
	2.2) HUMEDAD RELATIVA E INSOLACIÓN .....	5
	2.3) ESTUDIO HORAS FRÍO .....	8
	2.4) VIENTO .....	8
3)	ÍNDICES CLIMÁTICOS .....	9
	3.1) FACTOR DE PLUVIOSIDAD DE LANG .....	10
	3.2) ÍNDICE DE ARIDEZ DE MARTONNE .....	10
	3.3) ÍNDICE TERMOPLUVIOMÉTRICO DE DANTIN-REVENGA .....	11
	3.4) CLASIFICACIÓN KOPPEN .....	12





## ÍNDICE DE TABLAS E ILUSTRACIONES. ANEJO I

### TABLAS:

TABLA 1- LOCALIZACIÓN DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE ALMORADÍ. I.V.I.A.....	2
TABLA 2-ESTUDIO DEL PROMEDIO MENSUAL DE TEMPERATURAS 2008-2018. ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL I.V.I.A.....	2
TABLA-3 ESTUDIO DEL PROMEDIO MENSUAL DE PRECIPITACIONES 2008-2018. ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL I.V.I.A.....	3
TABLA 4- CONTRASTE DEL PROMEDIO MENSUAL DE PRECIPITACIONES Y TEMPERATURAS 2008-2018. ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL I.V.I.A.....	5
TABLA 5-PROMEDIO MENSUAL DE HUMEDAD RELATIVA (%) 2008-2018. ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL I.V.I.A. ....	6
TABLA 6-PROMEDIO MENSUAL DEL N° DE HORAS DE SOL. 2008-2018 ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL I.V.I.A.....	7
TABLA7- PROMEDIO ANUAL DEL N° DE HORAS DE FRÍO. 2008-2018 ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL I.V.I.A.....	8
TABLA 8- PROMEDIO ANUAL DE LA VELOCIDAD MÁXIMA REGISTRADA (KM/H). 2008-2018 ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL I.V.I.A.....	9
TABLA 9-CLASIFICACIÓN DEL FACTOR DE PLUVIOSIDAD DE LANG. FUENTE: CUADRAT, JOSÉ MA.; PITA, M <sup>a</sup> FERNANDA (2000). CLIMATOLOGÍA. CÁTEDRA GEOGRAFÍA, MADRID.....	10
TABLA 10-CLASIFICACIÓN DE ARIDEZ DE MARTONNE. FUENTE: CUADRAT, JOSÉ MA.; PITA, M <sup>a</sup> FERNANDA (2000). CLIMATOLOGÍA. CÁTEDRA GEOGRAFÍA, MADRID. ....	11
TABLA 11- TERMOPLUVIOMÉTRICO DE DANTIN-REVENGA. FUENTE: CUADRAT, JOSÉ MA.; PITA, M <sup>a</sup> FERNANDA (2000). CLIMATOLOGÍA. CÁTEDRA GEOGRAFÍA, MADRID. ....	12

### ILUSTRACIONES:

ILUSTRACIÓN 1 CONTRASTE DEL PROMEDIO MENSUAL DE PRECIPITACIONES Y TEMPERATURAS 2008-2018 DE FORMA GRÁFICA. ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL I.V.I.A.....	5
--	---



## 1) INTRODUCCIÓN

La finca objeto del proyecto se encuentra situada en la pedanía el Mudamiento del T.M. de Orihuela. Dadas sus características climáticas y su posición dentro del litoral levantino, presenta un clima mediterráneo semiárido, catalogado como clima de estepa local, caracterizado por las siguientes características:

- Escasez de precipitación, con una media en torno a los 300 mm al año provocando la aridez de la zona, llegando incluso a presenciar largos periodos de sequía.
- Invierno templado con precipitaciones suaves.
- Veranos con un clima muy caluroso y seco, pudiendo carecer de precipitaciones.
- El otoño y la primavera presentan unas características indeterminadas pudiendo variar anualmente tanto en precipitaciones como en temperatura.
- Temperatura media anual oscila sobre los 18° C, rara vez se tienen temperaturas inferiores a 0°C en invierno y en verano las temperaturas máximas suelen sobrepasar los 40°C.

## 2) DATOS CLIMÁTICOS

### 2.1) *TEMPERATURA Y PRECIPITACIONES*

A continuación, se muestra los datos climatológicos registrados en la estación meteorológica más cercana a la finca que se ubica en Término Municipal de Almoradí, dichos datos han sido facilitados por el Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (I.V.I.A).

TABLA 1- LOCALIZACIÓN DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE ALMORADÍ. I.V.I.A.

<b>HUSO</b>	30
<b>UTMX</b>	695318.000
<b>UTMY</b>	4211640.000
<b>Altura</b>	58m

Se decide estudiar la evolución de precipitaciones y temperaturas en un rango de 10 años, previos al año 2019 donde hubo un episodio excepcional de precipitaciones provocado por una gota fría donde se batieron records en los registros de las precipitaciones, y puede suponer una alteración en el promedio de la precipitación anual.

TABLA 2-ESTUDIO DEL PROMEDIO MENSUAL DE TEMPERATURAS 2008-2018. ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL I.V.I.A.

<b>PROMEDIOS DE TEMPERATURAS MENSUALES (Cº) 2008-2018</b>												
<b>Mes</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2008	11,87	12,32	15,05	16,98	18,33	22,39	25,55	26,26	23,13	19,01	12,55	10,59
2009	10,9	11,39	13,29	15,38	19,61	24,13	26,66	26,47	22,59	20,21	16,15	11,79
2010	10,3	11,14	12,04	15,14	18,35	21,85	25,67	26,04	23,25	18,82	14,23	10,64
2011	11,11	12,28	13,38	17,51	20,25	23,12	26,12	26,79	24,33	20,45	15,77	12,63
2012	11,9	9,26	13,17	16,29	20,3	25,05	25,88	27,43	23,35	19,35	14,75	12,43
2013	12,81	11,97	14,66	15,79	18,28	21,79	25,36	25,68	23,68	21,75	14,76	11,56
2014	12,9	13,51	14,46	18,55	19,21	23,31	25,68	26,54	24,79	21,26	15,89	11,77
2015	11,39	11,87	14,53	16,46	21,02	23,87	27,7	27,29	22,98	19,98	15,7	13,53
2016	13,46	13,76	14,22	16,43	18,93	23,3	25,8	25,62	24,16	20,61	15,19	12,77
2017	10,68	13,57	14,96	16,19	20,43	25,55	26,88	27,01	23,68	20,49	14,83	11,92
2018	12,49	10,69	14,43	16,61	19,28	23,05	26,33	27,12	24,55	19,07	14,9	13,41
<b>PROMEDIO</b>	<b>11,80</b>	<b>11,98</b>	<b>14,02</b>	<b>16,48</b>	<b>19,45</b>	<b>23,40</b>	<b>26,15</b>	<b>26,57</b>	<b>23,68</b>	<b>20,09</b>	<b>14,97</b>	<b>12,09</b>

Mediante la interpretación de los resultados reflejados en la tabla que se muestra previamente, obtenemos un promedio anual de 18°C como ya mencionábamos en la introducción de este anejo.

El promedio de temperatura más elevado se da en agosto siendo así un mes crítico para el cultivo. Sin embargo, en enero, se dan los registros mínimos. A pesar de las temperaturas bajas de los meses de invierno, no supone una amenaza real para el cultivo del limón, ya que rara vez se llega a temperaturas inferiores a 0°C.

Así mismo, se ha recogido los datos registrados de las precipitaciones dadas en la estación meteorológica de Almoradí y los resultados han sido los siguientes:

TABLA-3 ESTUDIO DEL PROMEDIO MENSUAL DE PRECIPITACIONES 2008-2018. ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL I.V.I.A.

<b>PROMEDIO PRECIPITACIONES MENSUALES(mm) 2008-2018</b>												
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2008	7,6	30,6	0,8	4	81,4	18,6	14	0,4	25,4	71,6	44,4	3,6
2009	12,2	4	91,8	20	5,6	0	0,6	7,4	141,2	48,6	4,8	87,4
2010	60,8	33,2	41,2	43,8	36	82,8	0,2	16,4	3	16,2	46,4	15,6
2011	10,6	8	72,8	25	15	10,2	0,2	0,8	12,2	9,4	98,13	20,8
2012	26,11	8,97	77,55	12,65	1,22	3,06	0,82	2,45	1,63	30,56	62,43	0
2013	0	11,92	2,83	45,45	22,62	1,41	0,2	25,65	5,66	0	0	0
2014	0	1,97	0,59	9,46	2,17	9,26	0,2	0,99	3,55	0,79	19,5	40,97
2015	14,78	7,29	14,18	0,39	0,2	0,39	0,2	0,59	112,13	25,21	59,25	3,69
2016	13,33	7,79	22,34	22,34	10,05	0,82	0,21	1,03	1,64	40,17	21,32	214,06
2017	101,06	3,49	60,48	6,36	0,82	4,33	2,06	36,05	10,71	6,39	13,6	1,65
2018	62,62	31,11	16,27	4,74	0	13,03	0,59	1,97	29,75	31,13	92,2	8,86



Dado los resultados de la recogida de datos, se determina que se acumula un promedio de 270mm en todo un año, valor muy escaso para el correcto desarrollo del cultivo y por eso la vital importancia de planificar una óptima instalación de regadío.

A pesar de que de forma global no se llega acumular precipitaciones considerables, los episodios de este fenómeno meteorológico que se da en la zona son de carácter torrencial, pudiendo afectar el estado físico del cultivo o alterar las características físico-químicas del suelo sobre que se desarrollan las raíces del mismo.

El motivo de la anulación del año 2019 en el estudio climático de la zona, se justifica por el valor registrado de este factor por motivo de una DANA ocasionada durante el fin de semana del 11, 12 y 13 de septiembre del 2019, siendo registrados en sólo esos días 313.2 mm, es decir, en 3 días había precipitado más que el promedio de la totalidad anual de la comarca.

El mes de noviembre se destaca por acumular las mayores precipitaciones con 42mm/mes. Sin embargo, el mes más seco consta de julio con 1.75mm/mes siendo el valor casi nulo.

Para entender mejor las condiciones en las que se puede encontrar el cultivo que se plante en la finca objeto de estudio, se estudia de forma conjunta esto dos parámetros condicionantes.

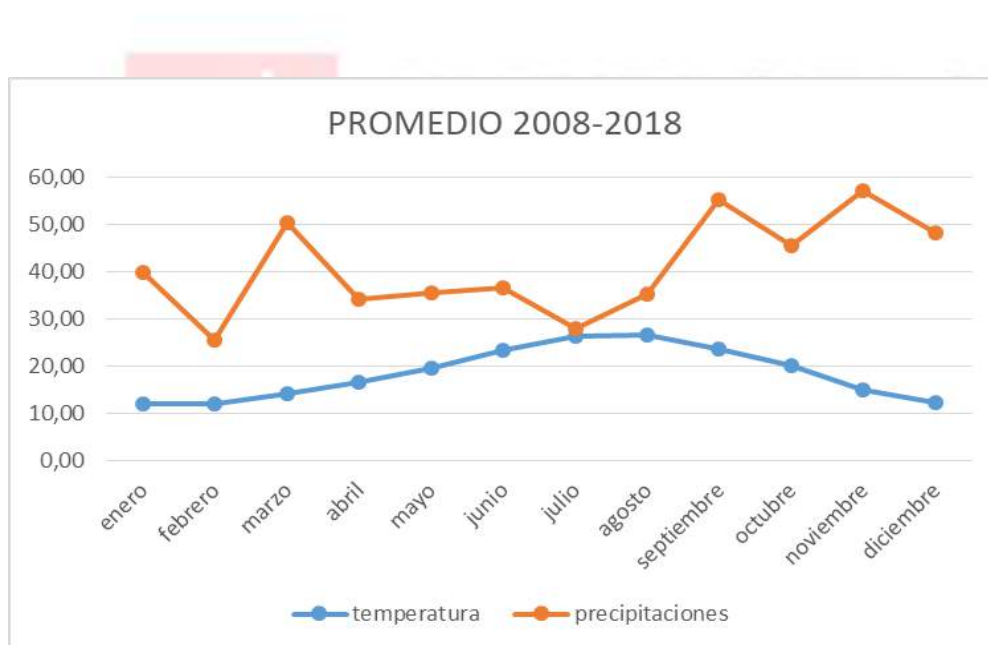
Se puede observar que el cultivo tiene que afrontar un clima muy caluroso y seco, pudiendo ocasionarse periodos largos de sequía.

TABLA 4- CONTRASTE DEL PROMEDIO MENSUAL DE PRECIPITACIONES Y TEMPERATURAS 2008-2018.  
ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL I.V.I.A.

PROMEDIO 2008-2018												
MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TEMPERATURA	11,80	11,98	14,02	16,48	19,45	23,40	26,15	26,57	23,68	20,09	14,97	12,09
PRECIPITACIÓN	28,10	13,49	36,44	17,65	15,92	13,08	1,75	8,52	31,53	25,46	42,00	36,06

De forma más visual, se obtiene el gráfico que podemos ver debajo donde se ve la relación entre los dos factores.

ILUSTRACIÓN 1 CONTRASTE DEL PROMEDIO MENSUAL DE PRECIPITACIONES Y TEMPERATURAS 2008-2018 DE FORMA GRÁFICA. ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL I.V.I.A.



## 2.2) HUMEDAD RELATIVA E INSOLACIÓN

La tabla que se muestra de forma seguida, resume los datos medios mensuales registrados por la estación meteorológica de Almoradí.

Este estudio abarca tanto promedios de humedades relativas como número de horas de sol de forma mensual abarcando el rango de 10 años. (2008- 2018)

TABLA 5-PROMEDIO MENSUAL DE HUMEDAD RELATIVA (%) 2008-2018. ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL I.V.I.A.

PROMEDIO DE HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%) 2008-2018												
Año/ mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2008	68,91	75,87	52,62	51,49	66,46	66,59	67,49	66,92	66,92	72,05	64,21	63,19
2009	59,33	64,8	66,82	61,16	69,49	62,42	69,91	68,39	70,28	76,29	63,43	70,46
2010	70,41	69,24	72,34	75,38	62,57	67,25	69,62	69,31	67,43	66,4	62,46	72,1
2011	72,54	62,93	72,42	68,29	67,83	72,13	68,56	68,84	70,91	69,54	75,91	65,41
2012	68,29	54,74	66,89	59,97	60,12	64,43	68,46	71,64	67,5	73,24	78,9	65,25
2013	52,05	53,57	61,98	66,28	64,69	61,33	67,55	73,05	73,53	71,25	52,86	71,27
2014	62,56	54,79	59,5	60,85	65,66	64,19	65,01	69,87	70,95	70,43	71,87	65,12
2015	58,38	55,57	65,42	68,27	59,96	57,45	68,43	67,88	71,24	73,86	72,3	78,32
2016	66,29	57,24	57,64	67,07	64,21	64,92	64,8	70,78	67,93	79,73	67,47	82,41
2017	66,31	67,66	66,84	69,93	63,53	65,67	70,35	74,75	71,12	76	63,48	58,22
2018	64,56	64,61	53,43	58,97	64,33	65,98	67,66	69,83	75,89	72,33	70,54	68,7
PROME DIO	64,51	61,91	63,26	64,33	64,44	64,76	67,99	70,11	70,34	72,83	67,58	69,13

Si se analiza anualmente a partir de los datos de las tablas obtenemos los siguientes valores:

-Promedio anual de humedad relativa (%)=66.77

-Promedio anual de número de horas de sol=9.73

Se detecta una máxima humedad relativa en octubre con un valor 72.83% y un mínimo de 61.91% en el mes de febrero.

TABLA 6-PROMEDIO MENSUAL DEL N° DE HORAS DE SOL. 2008-2018 ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL I.V.I.A.

Nº MEDIO DE HORAS DE SOL												
Año/mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2008	7,98	8,33	10,52	11,52	10,89	12,3	12,27	11,84	10,02	8,88	8,26	6,8
2009	6,62	8,87	10,01	10,88	12,09	12,39	12,37	11,79	9,93	8,99	8,33	7,39
2010	7,31	7,93	9,59	10,9	12,1	12,23	12,39	11,74	10,88	9,65	7,87	6,91
2011	7,31	9,13	9,06	11,23	11,8	12,13	12,1	11,76	10,91	9,36	7,12	8,11
2012	8,24	8,59	9,33	10,63	11,18	11,42	11,39	10,84	9,98	8,35	6,2	6,74
2013	7,77	8,05	9,24	9,67	11,37	11,22	11,6	11,05	10,1	9,07	8,02	6,8
2014	6,9	8,71	10,04	10,88	11,36	11,39	11,71	11,23	9,65	9,2	7,39	7,18
2015	7,65	8,36	9,15	10,61	11,53	11,52	11,55	10,95	10,1	8,92	8,01	7,19
2016	7,24	8,54	9,81	10,5	11,45	11,97	11,75	11,23	10,45	8,92	7,68	5,91
2017	7,12	8,56	9,75	10,43	11,78	11,9	11,71	10,67	10,39	9,24	7,99	7,44
2018	7,89	8,04	9,66	10,69	11,65	11,68	12,01	10,86	9,86	8,72	7,45	7,39
PROMEDIO	7,457	8,465	9,651	10,722	11,564	11,832	11,895	11,269	10,206	9,027	7,665	7,078

### 2.3) ESTUDIO HORAS FRÍO

Con el mismo procedimiento y el mismo rango de años se procede a recoger y analizar en una tabla los promedios de horas frío de forma mensual de cada año que abarca el rango estudiado (2008-2018)

En esta zona no se presenta ningún tipo de problemas por abastecimiento de horas fría hacia el frutal. Además, que el limonero es muy poco exigente en este aspecto.

TABLA7- PROMEDIO ANUAL DEL N° DE HORAS DE FRÍO. 2008-2018 ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL I.V.I.A.

AÑO	PROMEDIO ANUAL HORAS FRÍO
2008	207,5
2009	166
2010	432,5
2011	254,5
2012	313
2013	154,5
2014	66,5
2015	170,5
2016	56,5
2017	217
2018	204

Se obtiene un promedio de una acumulación de 203.86 horas de frío al año.

### 2.4) VIENTO

La velocidad va a venir determinada por la topografía entre otros factores. No presenta gran variación en el paso de los años. Estamos frente a un municipio con leves rachas de viento y no se verá afectado el cultivo que se desea explotar.



TABLA 8- PROMEDIO ANUAL DE LA VELOCIDAD MÁXIMA REGISTRADA (KM/H). 2008-2018  
ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL I.V.I.A.

Año	Velocidad máxima media (Km/h)
2008	10,6
2009	10,7
2010	10,0
2011	9,9
2012	9,1
2013	9,1
2014	9,9
2015	9,5
2016	9,0
2017	8,8
2018	9,8

### 3) ÍNDICES CLIMÁTICOS

La finalidad de este punto es relacionar, de forma conjunta, las diferentes condiciones climatológicas que nos encontramos en el municipio y cómo estas pueden influir en el desarrollo del limonero.

Esta relación nos permite clasificar el clima que debe soportar el cultivo.

Para poder llevar a cabo esta clasificación hay una amplia gama de índices donde relaciona factores climáticos decisivos y nos ayuda a delimitar las regiones.

En los siguientes puntos se desarrollan algunos de los índices más empleados permitiendo conocer así la situación que se encuentra El Mudamiento para implantar el cultivo.

### 3.1) FACTOR DE PLUVIOSIDAD DE LANG

Este índice es la relación del promedio de precipitaciones y temperatura anuales. Se expresa como “IL”.

Según el valor que comprenda este parámetro se sigue la siguiente clasificación.

TABLA 9-CLASIFICACIÓN DEL FACTOR DE PLUVIOSIDAD DE LANG. FUENTE: CUADRAT, JOSÉ MA.; PITA, M<sup>a</sup> FERNANDA (2000). CLIMATOLOGÍA. CÁTEDRA GEOGRAFÍA, MADRID.

$0 \leq I_L < 20$	DESIERTOS
$20 \leq I_L < 40$	ZONA ÁRIDA
$40 \leq I_L < 60$	ZONA HÚMEDA DE ESTEPA Y SABANA
$60 \leq I_L < 100$	ZONA HÚMEDA DE BOSQUES RALOS
$100 \leq I_L < 160$	ZONA HÚMEDA DE BOSQUES DENSOS
$I_L \geq 160$	ZONA HIPERHÚMEDA DE PRADO Y TUNDRAS

Apoyándonos en los datos recogidos y analizados de la estación meteorológica más próxima se procede al cálculo y se obtiene un valor de 14.68. Esto supone que está clasificada como región desértica por lo que es esencial un buen sistema de riego para contrarrestar.

### 3.2) ÍNDICE DE ARIDEZ DE MARTONNE

Este índice es algo más actualizado que el anterior, 1957. El mecanismo que se emplea en su cálculo se diferencia en pequeñas variaciones respecto el de Lang. Este mecanismo está enfocado para delimitar regiones desérticas, praderas y bosques.

Para este mecanismo se emplea la siguiente fórmula:

$$IL = P / (T + 10)$$

TABLA 10-CLASIFICACIÓN DE ARIDEZ DE MARTONNE. FUENTE: CUADRAT, JOSÉ MA.; PITA, M<sup>a</sup> FERNANDA (2000). CLIMATOLOGÍA. CÁTEDRA GEOGRAFÍA, MADRID.

$0 \leq I_M < 5$	DESIERTO
$5 \leq I_M < 15$	SEMIÁRIDO
$15 \leq I_M < 20$	SEMIÁRIDO (MEDITERRANEO)
$20 \leq I_M < 30$	SUBHÚMEDO (REGIONES DE OLIVO Y DE LOS CEREALES)
$30 \leq I_M < 40$	REGIONES SUBHÚMEDAS DE PRADO Y BOSQUES
$I_M \geq 40$	ZONA HÚMEDAS A MUY HÚMEDAS

Para ello se emplean los mismos valores y se procede al cálculo obteniendo un resultado de 9.51.

Dado ese resultado y atendiendo la tabla previa nos indica que nuestra finca se encuentra situada en una zona semiárida.

### 3.3) *ÍNDICE TERMOPLUVIOMÉTRICO DE DANTIN-REVENGA*

Este también persigue el mismo objetivo que el índice de Martonne aportándole una mayor índole al factor de aridez.

Presenta la siguiente relación:

$$IDR=100XT/P$$

Siguiendo el siguiente criterio:

Según nuestros valores tenemos un valor de 6.8, posicionando nuestra finca en una zona árida.

TABLA 11- TERMOPLUVIOMÉTRICO DE DANTIN-REVENGA. FUENTE: CUADRAT, JOSÉ MA.; PITA, M<sup>a</sup> FERNANDA (2000). CLIMATOLOGÍA. CÁTEDRA GEOGRAFÍA, MADRID.

<b>IDR &gt;4</b>	ZONA ÁRIDA
<b>4 ≥ IDR &gt; 2</b>	ZONA SEMIÁRIDA
<b>IDR ≤ 2</b>	ZONA HÚMEDAS Y SUBHÚMEDAS

### 3.4) CLASIFICACIÓN KÖPPEN

La clasificación de Köppen es la más utilizada en la actualidad y de mayor aplicación por los geógrafos.

Su punto de partida consiste en que la vegetación natural constituye un indicador del clima, y algunas de sus categorías se apoyan en los límites climáticos de ciertas formas de vegetales.

Los climas son definidos por los valores medios anuales y mensuales de temperatura y precipitación y por criterios de humedad (relación entre la precipitación y la evaporación).

En la zona estudiada se tiene una evapotranspiración potencial anual de 1223 mm y una precipitación anual de 270 mm, así como una temperatura media anual de 18,4°C.

Estos datos climatológicos indican que el clima sería seco (B), porque la evapotranspiración potencial es mayor que la precipitación y además desértico (W),



debido a que la evapotranspiración potencial es mayor del doble que el total de precipitación.

Por otra parte, sería cálido (h) debido a que la temperatura media anual es mayor de 18 °C. Por lo tanto, el clima de esta zona se clasificaría como BWh (Árido cálido) según los criterios de la clasificación de climas de Köppen.





**“PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN A RIEGO POR GOTEO DE UNA  
FINCA DE LIMONEROS SITUADA EN ORIHUELA (ALICANTE)”**

**ANEJO II:**

**ANÁLISIS DEL SUELO**



## ÍNDICE ANEJO I1: ANÁLISIS DEL SUELO

1)	INTRODUCCIÓN .....	1
2)	TOMA DE MUESTRAS .....	1
3)	ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS .....	2
	3.1 RESULTADO DEL ANÁLISIS .....	3
	3.2 PROPIEDADES FÍSICAS .....	4
	3.3 PROPIEDADES QUÍMICAS .....	7
	3.3.1) PH DEL SUELO: .....	8
	3.3.2) CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA .....	9
	3.3.3) CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO: .....	9
	3.3.4) CARBONATOS TOTALES .....	10
	3.3.5) RELACIÓN C/N .....	11
	3.3.6) NITRÓGENO .....	11
	3.3.7) FÓSFORO .....	12
	3.3.8) POTASIO .....	12
	3.3.9) CÁLCIO .....	13
	3.3.10) MAGNESIO .....	14





## ÍNDICE DE TABLAS E ILUSTRACIONES. ANEJO II

### TABLAS:

TABLA 1- RESULTADOS DEL ANÁLISIS PROPIEDADES FÍSICAS. FUENTE UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ..... 3

TABLA 2- RESULTADOS DEL ANÁLISIS, MICROELEMENTOS Y RELACIONES DE INTERÉS. FUENTE: UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ..... 4

TABLA 3- DISPONIBILIDAD DEL AGUA DETERMINADO POR LA TEXTURA. FUENTE: ISRAELSEN - HNSAEN (1979) *PRINCIPIOS Y APLICACIONES DEL RIEGO* ..... 6

TABLA 4: CRITERIO PARA LA CALIFICACIÓN DEL VALORACIÓN DE LAS PROPIEDADES QUÍMICAS DEL SUELO. FUENTE: MORENO, J., PÉREZ, M.D. Y MORAL, R. *EDAFOLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA*. UPV..... 7

### ILUSTRACIONES:

ILUSTRACIÓN 1 -SISTEMA INTERNACIONAL PARA LA DETERMINACIÓN DE LA TEXTURA DEL SUELO. FUENTE: U.S.D.A..... 5



## 1) INTRODUCCIÓN

En este anejo se pretende realizar un estudio detallado de las características del suelo del terreno que compone la finca y entender la disposición que pueda tener el cultivo ante éste.

No obstante, se cuenta con la ventaja de que no se presenta una elevada exigencia de terreno por parte de los cítricos.

Dentro de la amplia gama estudiada en este estudio, se le dará una mayor importancia tanto a la textura del suelo como la profundidad efectiva del suelo atendiendo a las siguientes consideraciones:

- **Profundidad efectiva:** se deberá disponer de al menos una profundidad de 1.5 metros para que el cultivo pueda crecer y desarrollar sin problemas las raíces.
- **Textura:** se evitará suelos pesados que mantenga el agua estancada y produzca podredumbres u otras enfermedades. Lo ideal para los limones que se desea cultivar sería una textura entre liviana y media.

Se deberá estudiar el suelo además para poder realizar un correcto plan de abonado y programación de riego entre otras labores.

## 2) TOMA DE MUESTRAS

La recogida de la muestra del suelo y del propio análisis del mismo ha sido desempeñado por un laboratorio.

Como resultado nos ofrece un análisis detallado que será interpretado en este anejo. Se garantiza la fiabilidad de los resultados y de su propia metodología para obtenerlo, además de contar con los siguientes iconos clave.

- **ILAC-MRA:** (Autoridad internacional de acreditación de El reconocimiento mutuo) una certificado que asegura el cumplimiento de la normativa ISO 17025, además de cumplir las reglas ILAC R7:09/2009.
- **ENAC:** (Entidad Nacional de Acreditación) Es una entidad a nivel nacional cuyo objetivo es garantizar la calidad de los productos y de los servicios.

La metodología empleada consiste en seccionar la superficie total de la finca de forma homogénea. Para cada sección se realizará un muestreo individual.

Seguidamente se debe realizar un croquis del itinerario que deben seguir en la parcela, se seleccionará así aquellos puntos de muestreo que sean más representativas de cada una de ellas.

Finalmente se obtendrá un grupo de 15 a 20 submuestras equitativas que deberán ser mezcladas resultando una muestra final de 2 kg.

Esta muestra final es envasada y enviada en una bolsa de plástico.

Se realizará el muestreo en las siguientes profundidades:

- 0-25cm
- 25-60cm
- 60-100cm

Para todo ello se ha realizado el siguiente material: Pala, bolsas de plástico, grapadora, barrena, azada, etiquetas y rotuladores.

### 3) ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS

Según el análisis facilitado por el laboratorio, se pueden apreciar las siguientes propiedades físicas y químicas del suelo.

### 3.1) RESULTADO DEL ANÁLISIS

TABLA 1- RESULTADOS DEL ANÁLISIS PROPIEDADES FÍSICAS. FUENTE UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

PROPIEDADES FÍSICAS				
CLASE TEXTURAL		FRANCA		
ARCILLA		15,10%		
LIMO		41,90%		
ARENA		43,00%		
ARENA FINA		43,00%		
ARENA GRUESA		0,00%		
RIESGO DE COMPACTACIÓN		BAJO		
FERTILIDAD				
PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	MÉTODO	PNT
*Fósforo Disponible Olsen	87,8	mg/Kg	OLSEN	PE-2125
Nitrógeno Total	1,023	mg/kg		PEC-034
Ph (Extracto 1/2,5)	7,72		Extrac 1/2,5	PEC-001
Cond. Eléctrica (Ext. 1/5)	507	μS/cm a 20° C	Extrac 1/5	PEC-002
* Materia Orgánica	1,32	%	Combustión	PE-2129
* Caliza Activa	6,5	% CaCO <sub>3</sub>	Oxalato Amoniaco 0.	PEC-014
* Calcio Disponible	13,6	meq/100g	AcNH <sub>4</sub>	PEC-009
* Magnesio Disponible	2,36	meq/100g	AcNH <sub>5</sub>	PEC-009
* Potasio Disponible	0,65	meq/100g	AcNH <sub>6</sub>	PEC-009
* Sodio Disponible	0,77	meq/100g	AcNH <sub>7</sub>	PEC-009

TABLA 2- RESULTADOS DEL ANÁLISIS, MICROELEMENTOS Y RELACIONES DE INTERÉS. FUENTE: UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

MICROELEMENTOS				
PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	MÉTODO	PNT
HIERRO (DTPA)	10,2	mg/kg	DTPA	PEC-009
MANGANESO (DTPA)	2,58	mg/kg	DTPA	PEC-009
COBRE (DTPA)	3,21	mg/kg	DTPA	PEC-009
ZINC (DTPA)	5,02	mg/kg	DTPA	PEC-009
RELACIONES DE INTERÉS				
PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	MÉTODO	PNT
RELACIÓN C/N	7,46			PEC-041

### 3.2) PROPIEDADES FÍSICAS

En este punto se pretende realizar un análisis tanto de la textura como de la estructura del suelo.

Estos dos parámetros físicos del suelo viene definido por el tamaño de los poros que se presenta y espacio que se encuentra entre estos que será determinante ante los siguientes factores:

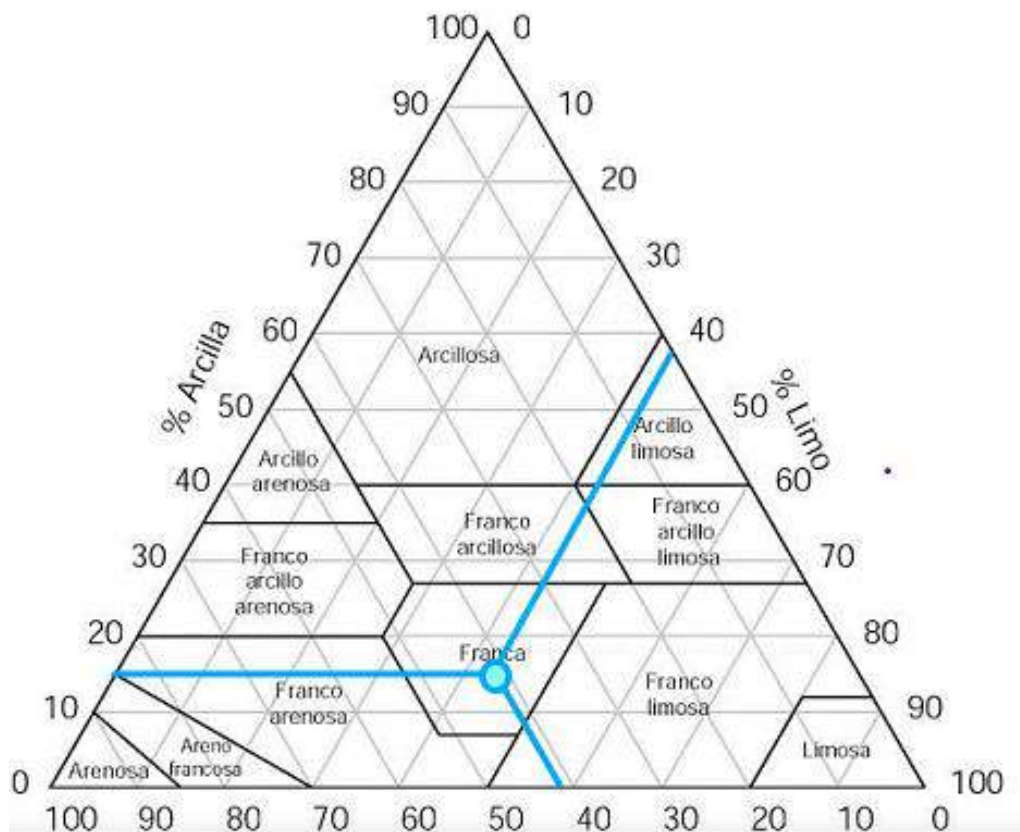
- Disponibilidad de aireación.
- Permeabilidad.
- Facilidad de disponer los nutrientes.
- Correcto desarrollo del cultivo.

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), nos facilita el diagrama triangular que se muestra más adelante en el que se puede deducir la textura delimitando los porcentajes en arcilla, arena y limo del suelo. Los susodichos porcentajes de estos tres parámetros son obtenidos del análisis realizado en el suelo.

- Arcilla: 15.1%
- Limo: 41.9%
- Arena: 43.0%

ILUSTRACIÓN 1 SISTEMA INTERNACIONAL PARA LA DETERMINACIÓN DE LA TEXTURA DEL SUELO.

FUENTE: U.S.D.A.



Al delimitar los porcentajes de los tres parámetros en el diagrama se llega a la conclusión de que se dispone un suelo de textura franca.

Israelsen y Hansen establecen en 1979 una tabla en la que a partir de que textura disponga el suelo se pueda deducir los siguientes parámetros físicos del suelo estableciendo un rango de valores para cada situación:

- Porosidad total.
- Densidad aparente.
- Capacidad de campo
- Punto marchitez permanente.
- Disponibilidad de agua útil.
- Velocidad de infiltración.

Se tomará el promedio de cada parámetro físico.

TABLA 3- DISPONIBILIDAD DEL AGUA DETERMINADO POR LA TEXTURA. FUENTE: ISRAELSEN - HNSAEN (1979) *PRINCIPIOS Y APLICACIONES DEL RIEGO*

TEXTURA	POROSIDAD (%)	Da (dr/cm <sup>3</sup> )	CC(%)	CMP (%)	AGUA DISPONIBLE		
					H%p.s.	H%vol	H mm/10cm
ARENOSO	38	1,65	9	4	5	8	8
	(32-42)	(1,55-1,8)	(6-12)	(2-6)	(4-6)	(6-10)	(7-10)
FRANCO - ARENOSO	43	1,5	14	6	8	12	12
	(40-47)	(1,4-1,60)	(10-18)	(4-8)	(6-10)	(9-15)	(9-15)
FRANCO	<b>47</b>	<b>1,4</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>17</b>	<b>17</b>
	(43-49)	(1,35-1,5)	(18-26)	(6-10)	(10-14)	(14-20)	(14-19)
FRANCO-ARCILLOSO	49	1,33	27	13	14	19	19
	(47-51)	(1,3-1,4)	(23-31)	(12-15)	(12-16)	(16-22)	(17-22)
ARCILLOSO-ARENOSO	51	1,3	31	15	16	21	21
	(49-53)	(1,25-1,35)	(27-35)	(14-18)	(14-18)	(18-23)	(18-23)
ARCILLOSO	53	1,25	36	17	18	23	23
	(51-55)	(1,2-1,3)	(31-39)	(16-20)	(16-20)	(20-25)	(20-25)

## PRINCIPIOS

### 3.3) PROPIEDADES QUÍMICAS

Las propiedades químicas que pueda presentar el suelo van a ser alteradas por los fenómenos climatológicos de la zona e inclusive la presencia de organismos vivos.

En este punto se pretende analizar los macronutrientes y micronutrientes constituyentes del suelo, la forma en la que se disponga, las interacciones entre ellos y la disponibilidad para el cultivo. Además de analizar otros aspectos como el pH del suelo, la conductividad eléctrica, etc.

Para la interpretación de los parámetros, se va a seguir el siguiente criterio en la parcialidad de los parámetros analizados:

TABLA 4: CRITERIO PARA LA CALIFICACIÓN DEL VALORACIÓN DE LAS PROPIEDADES QUÍMICAS DEL SUELO. FUENTE: MORENO, J., PÉREZ, M.D. Y MORAL, R. *EDAFOLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA*. UPV

Determinaciones analíticas					
	Muy bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy alto
Reacción pH	<5,5	5,5-6,5	6,6-7,5	7,6-8,5	>8,5
CaCO <sub>3</sub> total (%)	<2	2-10	11-20	21-40	>40
CaCO <sub>3</sub> activo (%)	<1	1-4	5-9	10-15	>15
Conductividad (mmhos/cm)	<0,2	0,2-0,4	0,41-0,7	0,71-1,2	>1,20
N total (%)	<0,07	0,07-12	0,13-0,18	0,19-0,24	>0,24
Relación C/N	<6	6-8	8,1-10	10,1-12	>12
Capacidad de cambio catiónico (meq/100g)	<5	5-10	11-20	21-30	>30



Calcio (%)	<25	25-45	46-75	76-90	>90
Magnesio (%)	<5	5-10	11-20	21-25	>25
Potasio (%)	<2	2-4	5-8	9-12	>12
Sodio (%)	<1	1-2	3-9	10-15	>15
Relación Ca/Mg	<1	1-3	4-6	7-10	>10
Relación K/Mg	<0,1	0,1-0,15	0,16-0,35	0,36-0,6	>0,60

Mencionar que también se ha empleado la clasificación de Legaz et al. (1995) para interpretar los resultados.

### 3.3.1) PH DEL SUELO:

Este suelo dispone un pH de 7.72, cuyo valor es algo más alto de lo deseado, siendo un pH más neutro la mejor opción.

La elevación del Ph es causada por una proporción superior de cationes frente al porcentaje de iones H<sup>+</sup>.

Algo característico de un suelo básico es que el complejo de cambio se encuentra algo saturado y pueda provocar la dificultad de la absorción de otros elementos como es el caso del hierro, entre otros, por esa razón es muy habitual que los cítricos plantados sobre suelo básico presente clorosis férrica que podrá ser corregido mediante un correcto plan de abonado.

Así mismo puede provocar un grado de dificultar para el propio desarrollo del cultivo.

### **3.3.2) CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA**

La conductividad eléctrica del suelo es definida como la capacidad que presenta el suelo adquirido por las sales que presenta. El valor de este parámetro es directamente proporcional a la concentración de sales en suelo.

Según el análisis se presenta una conductividad eléctrica (Ext.1/5) de 507  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a 20° C. Esta conductividad es moderadamente alta suponiendo una elevada concentración de sales provocando efectos negativos al suelo.

Para controlar el exceso de sales será necesario un adecuado manejo de riego, fertilización y restos de prácticas.

### **3.3.3) CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO:**

Este parámetro es determinante para la fertilidad del suelo y la productividad potencial.

El intercambio catiónico que se da en el suelo permite que los cationes presentes en el suelo mantengan un equilibrio dinámico en el que son atraídos y neutralizados con la carga negativa que tienen las partículas de arcilla y materia orgánica presentes en el suelo.

Esta asociación actúa como reservorio de nutrientes para el cultivo y por lo tanto ante un elevado resultado de intercambio catiónico se traducirá en una alta riqueza del suelo.

Así mismo, con este parámetro se podrá analizar la proporción de cationes adsorbidos por el suelo y entender la fertilidad del mismo. Dentro de la variedad de cationes que el cultivo puede disponer, es importante conocer en concreto los

siguientes:

- **Ca<sup>+2</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>+2</sup>, (NH<sub>4</sub>)<sup>+</sup>** : Importancia de saber su contenido de disponibilidad en el suelo para cubrir las necesidades del cultivo y realizar planes de abonado para rectificar las deficiencias.
- **Na<sup>+</sup>, H<sup>+</sup>**: Cationes con capacidad de provocar alteraciones tanto físicas como químicas del suelo.

El análisis resultante del laboratorio no dispone el valor del C.I.C. del suelo pero atendiendo que se cuenta con un pH básico, se da a entender que el suelo está saturado y consecuentemente se puede prever que se cuenta con una buena capacidad de intercambio catiónico.

El contenido estándar de C.I.C. barco un rango entre 11 y 12 meq/100g, siendo una capacidad demasiada baja cuando se cuenta con menos de 5 meq/100g.

Como presentamos un elevado C.I.C. se puede estimar un buen contenido en materia orgánica.

Siguiendo los resultados del análisis, se presenta un 1.32% en materia orgánica, siendo el ideal un rango entre 1.2% y 2%.

### **3.3.4) CARBONATOS TOTALES**

Un exceso en carbonatos puede provocar que el suelo se vuelva calcáreo impidiendo la asimilación de otros elementos como es el caso del hierro afectando a la nutrición del cultivo y así al rendimiento productivo.

Sin embargo, unos niveles adecuados, por su acción flocculante aportan efectos positivos sobre el suelo y actividad microbiana.

Siguiendo el análisis, se presenta un contenido en carbonatos del 6,50%. Como este porcentaje es inferior al 10% no se prevé causados por antagonismo.

### **3.3.5) RELACIÓN C/N**

La composición en carbono y nitrógeno del suelo es determinante para que se posibilite la descomposición microbiana, consiguiendo una mayor mineralización de la materia orgánica del suelo cuanto menor sea la relación.

Siguiendo el criterio de la tabla ofrecida por el departamento de Edafología y climatología. UPV mostrada previamente, los valores normales que se pueden mostrar en el suelo consta de una relación comprendida entre los valores 8,1-10.

El análisis refleja una relación C/N de 7,46, siendo este un valor por debajo del umbral indicado. Este valor es el reflejo de un suelo pobre, posiblemente por sobreexplotación, con elevada tendencia a la mineralización de la materia orgánica.

Se deberá tomar medidas correctivas como aportes de materia orgánica con objetivo de poder elevar la relación hasta el umbral normal indicado mejorando así la fertilidad del suelo.

### **3.3.6) NITRÓGENO**

El contenido en nitrógeno en el suelo es muy importante para el desarrollo del cultivo por su protagonismo en proteínas, clorofila, etc.

Es importante aclarar que no todo el contenido en nitrógeno estará disponible para la planta sino que son asimilables en las siguientes formas:

-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>

-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>

Sin embargo es importante mantener el contenido de este en el suelo dentro de un rango aceptable puesto que una elevada concentración de este elemento en el suelo provoca un desajuste en el cultivo provocando consecuentemente un mayor grado de susceptibilidad frente a plagas y enfermedades.

El caso particular del suelo estudiado presenta un contenido en nitrógeno total de 1.023 mg/kg siendo esta valor bajo por lo que se debe una adecuada gestión de abonado para elevar su contenido.

### **3.3.7) FÓSFORO**

El fósforo es empleado por el cultivo para la proliferación de raíces, frutos y flores siendo un elemento clave tanto para el contenido hereditario y de las membranas celulares.

Un contenido de este elemento por debajo del umbral recomendado puede ocasionar asfixia del cultivo así como alteraciones en el desarrollo productivo.

El suelo estudiado presenta un contenido en fósforo disponible calculado por el método Olsen consta de 87.8mg/kg, siendo estos niveles moderados según la clasificación de Legaz et al. (1995)

### **3.3.8) POTASIO**

La asimilación de potasio es realmente importante para el cultivo ya que este elemento colabora a la formación de las siguientes funciones:

- Activación enzimática.
- División celular; crecimiento.
- Actividad fotosintética.

- Osmoregulación.

Tal y como se indica en el punto 3, el terreno estudiado presenta un contenido en potasio de forma disponible para el cultivo de 0.65 meq/100g.

Según indica el criterio de clasificación de Legaz et al. (1995) para terrenos con textura franco, se presenta un contenido en potasio dentro de un rango correcto.

### 3.3.9) CÁLCIO

El calcio resulta un componente de las paredes celulares, actúan como variadores del PH y ayudan a fortalecer la membrana. No obstante también puede provocar la maduración de las hojas así como reducir la actividad de las enzimas que han sido creadas por patógenos como hongos o bacterias.

El efecto ocasionado en el pH vendrá determinado por la forma en el que se encuentre el elemento:

<ul style="list-style-type: none"><li>• Carbonato cálcico- <math>\text{CaCO}_3</math></li><li>• Oxido de calcio- <math>\text{CaO}</math></li><li>• Hidróxido de calcio-<math>\text{Ca(OH)}_2</math></li></ul>	Efecto alcalinizante
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sulfato de calcio</li></ul>	Efecto acidificante

Los resultados del análisis reflejan un contenido en calcio, en formato disponible para el cultivo, 13,6 meq/100g, siendo este valor moderadamente elevado según indica la clasificación de Legaz et al. (1995)

Esta concentración moderada y el pH ligeramente alcalino justifica una concentración moderada de alguno de los tres formatos del calcio que ocasionan el efecto alcalinizante.

### **3.3.10) MAGNESIO**

El magnesio es un elemento constituyente de la clorofila, enzimas y además de las vitaminas.

Este elemento destaca por facilitar la asimilación de otros nutrientes al cultivo. El formato más asimilable por el cultivo es en fosfato magnésico ( $Mg_3(PO_4)_2$ ) provocando la asimilación de fósforo.

Cabe destacar también que este elemento es antagonista al potasio reduciendo la asimilación de este último.

El análisis del suelo muestra un contenido de 2,58 mg/Kg, según la clasificación de Legaz et al. (1995) para terrenos con textura franco, representa un contenido normal.

## **4) CONCLUSIONES**

El suelo que se dispone para el cultivo cuenta con una textura franca, sus proporciones en cuanto contenido hace que sea un suelo idóneo para el cultivo proporcionando unas buenas condiciones físico-químicas. Su fertilidad es gracias a su contenido en limos que se caracteriza por tener un color oscuro.

Por otro lado, el pH del suelo es de 7.72, de modo que es moderadamente básico, puede ocasionar una dificultad para la absorción de elementos como el hierro entre otros, así como dificultar el propio desarrollo del cultivo.

Respecto a la conductividad eléctrica, es moderadamente alta suponiendo una elevada concentración de sales provocando efectos negativos al suelo. Para controlar el exceso de sales será necesario un adecuado manejo de riego, fertilización y restos de prácticas.





**“PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN A RIEGO POR GOTEO DE UNA  
FINCA DE LIMONEROS SITUADA EN ORIHUELA (ALICANTE)”**

**ANEJO III:**

**ANÁLISIS DEL AGUA**



## ÍNDICE ANEJO III: ANÁLISIS DEL AGUA

1) TOMA DE MUESTRAS .....	3
2) DATOS .....	4
3) ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	6
3.1) SALINIDAD.....	6
3.2) SODICIDAD .....	6
3.3) CARBONATO SÓDICO RESIDUAL.....	8
3.4) CLORUROS .....	9
3.5) BORO .....	9
3.6) SULFATOS .....	10





## ÍNDICE DE TABLAS. ANEJO III

TABLA 1- RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL AGUA DEL PH, CE Y SALES DISUELTAS. FUENTE: UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ.....	4
TABLA 2- RESULTADO DEL ANÁLISIS DE LAS CONCENTRACIONES DE DIFERENTES CATIONES. FUENTE: UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ.....	4
TABLA 3- RESULTADO DEL ANÁLISIS DE LAS CONCENTRACIONES DE DIFERENTES ANIONES. FUENTE: UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ.....	5
TABLA 4- RESULTADO DEL ANÁLISIS DE LAS CONCENTRACIONES DE DIFERENTES MICRONUTRIENTES. FUENTE: UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDES.....	5
TABLA 5- CRITERIO PARA VALORAR LA CALIDAD DEL AGUA EN FUNCIÓN DE LA SALINIDAD. FUENTE: NORMAS DE LA F.A.O. DE AYERS Y WESTCOT. (1987).....	6
TABLA 6- RIESGO DE ALCALINIZACIÓN EN FUNCIÓN DEL S.A.R. Y C.E. FUENTE: NORMAS DE LA F.A.O. DE SUAREZ (1981).....	7
TABLA 7: ÍNDICE EATON. FUENTE: JUAN; JONATHAN (2017) EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO MEDIANTE EL EMPLEO DE CRITERIOS ACTUALIZADOS (UNP).....	8
TABLA 8: CLASIFICACIÓN DEL RIESGO DEL USO DEL AGUA EN FUNCIÓN DEL CONTENIDO EN CLORUROS. FUENTE: NORMAS DE LA F.A.O. (1987).....	9
TABLA 9: CLASIFICACIÓN DEL RIESGO DEL USO DEL AGUA EN FUNCIÓN DEL CONTENIDO EN BORO. FUENTE: NORMAS DE LA F.A.O. (1987).....	10

## 1) TOMA DE MUESTRAS

El agua empleada para el riego de la explotación proviene de la acequia del Mudamiento, que está regulada por el Juzgado Privativo de Aguas de Orihuela.

Para interpretar la calidad del agua que se dispone, se procede a contratar a un laboratorio que se encarga tanto de realizar la toma de la muestra como de la realización del análisis.

Para la realización de la muestra se ha empleado un envase de polietileno de una capacidad de 500ml para agua continental. La muestra debe mantenerse en buen estado y evitar que se produzca alteraciones en las propiedades de la misma.

El análisis obtenido cumple con la normativa GlobalGAP, puesto que cuenta con las siguientes consideraciones:

- Entidad Nacional de Acreditación (ENAC): acredita que el informe presenta una aceptación a nivel internacional en más de 100 países, así como un reconocimiento oficial en toda la Unión Europea.
- Número de informe identificativo.
- Datos del laboratorio que ha realizado el análisis.
- Datos del cliente.
- Fecha y hora de la recogida y entrada de la muestra al laboratorio.
- Fecha del inicio y finalización de la muestra.

La explotación deberá llevar a cabo un análisis físico-químico anual.

## 2) DATOS

Los resultados obtenidos en el análisis son los que se muestran a continuación:

TABLA 1- RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL AGUA DEL PH, CE Y SALES DISUELTAS.

FUENTE: UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

DETERMINACIONES	RESULTADO	UNIDAD
pH	7,79	Ud.pH
CE a 25°C	2,29	Ms/cm
Sales disueltas	1,674	g/l

TABLA 2- RESULTADO DEL ANÁLISIS DE LAS CONCENTRACIONES DE DIFERENTES

CATIONES. FUENTE: UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

ELEMENTO	CATIONES (+)			
	g/l	mg/l	meq/l	mmol/l
CALCIO DISUELTO	0,152	152	7,58	3,79
MAGNESIO DISUELTO	0,085	85	6,99	3,5
SODIO DISUELTO	0,229	229	9,97	9,97
POTASIO DISUELTO	0,014	14	0,358	0,358
AMONIO	<0,000050	<0,050	<0,0028	<0,0028

TABLA 3- RESULTADO DEL ANÁLISIS DE LAS CONCENTRACIONES DE DIFERENTES ANIONES. FUENTE: UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

ANIONES (-)				
ELEMENTO	g/l	mg/l	meq/l	mmol/l
CLORURO	0,332	332	9,3	9,3
SULFATO	0,538	538	11,2	5,6
HIDROXILO	<0,0100	<10	<0,588	<0,588
CARBONATO	<0,0100	<10	<0,33	<0,167
BICARBONATO	0,306	306	5,02	5,02
NITRATO	0,018	18	0,289	0,289
FOSFORO DISUELTO(P)	0,0002	0,2	0,0065	0,0065
FOSFORO DISUELTO(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> )	<0,00157	<1,57	<0,0161	<0,0161



TABLA 4- RESULTADO DEL ANÁLISIS DE LAS CONCENTRACIONES DE DIFERENTES MICRONUTRIENTES. FUENTE: UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

MICRONUTRIENTES			
ELEMENTO	mg/l	umol/l	TOLERANCIA
BORO DISUELTO	0,373	34,5	tolerable
HIERRO DISUELTO	<0,0500	<0,90	tolerable
MAGNESIO DISUELTO	0,0131	0,238	tolerable
COBRE DISUELTO	<0,0100	<0,157	tolerable
ZINC DISUELTO	<0,0100	<0,153	tolerable

### 3) ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

#### 3.1) SALINIDAD

Este parámetro corresponde a la concentración de sales, que si aumenta en el suelo, produce un aumento del potencial osmótico. Este problema se traduce en una mayor dificultad del cultivo para asimilar el agua, así como una absorción no selectiva de nutrientes. Este parámetro es obtenido mediante la conductividad eléctrica y la suma de las sales disueltas.

Para calificar la salinidad del agua de riego disponible se aplica los criterios indicados en las normas de AYERS Y WESTCOT la F.A.O. (1987).

TABLA 5- CRITERIO PARA VALORAR LA CALIDAD DEL AGUA EN FUNCIÓN DE LA SALINIDAD. FUENTE: NORMAS DE LA F.A.O. DE AYERS Y WESTCOT. (1987).

CE<0,7 mS/cm	No hay problemas
0,7<CE <3,0 mS/cm	Ligeros problemas
CE > 3,0 mS/cm	Problemas graves

Siguiendo los resultados del análisis facilitado por el laboratorio, indica que el agua de riego disponible presenta una C.E 2.29 Ms/cm. Este valor indica un nivel moderado de sales, con ligeros posibles problemas.

Para remediar la salinidad, en el anejo V. Diseño agronómico, se calcula el requerimiento de agua extra para el lavado de sales.

Se deberá considerar además patrones del cultivo resistentes a la salinidad.

#### 3.2) SODICIDAD

Índice que mide la concentración de los iones de sodio que presenta en el suelo en relación a los otros cationes.

Una concentración elevada puede ocasionar una alteración de la estructura y problemas de infiltración, así como problemas nutricionales. Este parámetro es estimado mediante la relación de adsorción de sodio (S.A.R.)

Esta propiedad es estudiada mediante la relación de adsorción de sodio (S.A.R.).

La ecuación para calcular la mencionada relación es la siguiente:

$$RAS = \frac{[Na^+]_e}{\sqrt{[Ca^{2+}]_e + [Mg^{2+}]_e}}$$

Resulta un RAS de 2.61

El criterio de Suarez (1981), incluidos en la normas F.A.O. (1987), elabora una tabla donde clasifica la severidad de la relación de adsorción de sodio, dado la conductividad eléctrica del agua.

UNIVERSITAT Miguel Hernández  
TABLA 6- RIESGO DE ALCALINIZACIÓN EN FUNCIÓN DEL S.A.R. Y C.E. FUENTE:  
NORMAS DE LA F.A.O. DE SUAREZ (1981)

S.A.R.	Ninguna	Moderado	Severo
0-3 » ¿C.E. 25°C?	>0.7	0.7-0.2	<0.2
3-6 » ¿C.E. 25°C?	>1.2	1.2-0.3	<0.3
6-12 » ¿C.E. 25°C?	>1.9	1.9-0.5	<0.5
12-20 » ¿C.E. 25°C?	>2.9	2.9-1.3	<1.3
20-40 » ¿C.E. 25°C?	>5.0	5.0-2.9	<2.9



Se deduce entonces que no es realmente necesario tener restricciones asociadas a la sodicidad del suelo.

### 3.3) CARBONATO SÓDICO RESIDUAL

El Carbonato Sódico Residual, es un parámetro que se emplea para estudiar la tendencia de alcalinizar el suelo mediante el agua de riego.

Para evaluar este parámetro se emplea el índice de Eaton.

Se estudia el riego del sodio con la interacción Calcio –Magnesio. Para su cálculo se emplea la siguiente relación:

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

Resulta=-9.22

Se atiende al siguiente criterio, que define según el índice de Eaton la calidad del agua:

TABLA 7: ÍNDICE EATON. FUENTE: JUAN; JONATHAN (2017) EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO MEDIANTE EL EMPLEO DE CRITERIOS ACTUALIZADOS (UNP)

C.S.R.	TIPO DE AGUA
$\text{C.S.R.} > 2,5 \text{ meq/l}$	MALA
$1,25 \text{ meq/l} \leq \text{C.S.R.} \leq 2,5 \text{ meq/l}$	DUDOSA
$\text{C.S.R.} < 1,25 \text{ meq/l}$	BUENA

Atendiendo al contenido de carbonato sódico residual, el agua que se dispone es recomendable, siendo catalogada como buena.

### 3.4) CLORUROS

Elevados niveles en cloruros produce la inhibición de la asimilación de fósforo y nitrógeno. Otro dato importante es que este ion es antagonico a los nitratos.

Para el estudio de la seriedad del contenido en cloruros se emplea el criterio indicado en las normas F.A.O. (1987) que se muestra a continuación:

TABLA 8: CLASIFICACIÓN DEL RIESGO DEL USO DEL AGUA EN FUNCIÓN DEL CONTENIDO EN CLORUROS. FUENTE: NORMAS DE LA F.A.O. (1987)

meq/l	Criterio
<4	NO HAY PROBLEMAS
4-10	PROBLEMA CRECIENTE
>10	PROBLEMA GRAVE

Según el análisis que se dispone, el agua empleada para el cultivo presenta un contenido en cloruros de 9,3 meq/L. Esto quiere decir que el agua empleada para riego contiene un elevado contenido en cloruros.

### 3.5) BORO

Se deberá atender al contenido en boro por la sensibilidad que muestran los cítricos a este.

Se emplea el criterio indicado en las normas F.A.O. (1987) que se muestra a continuación:

TABLA 9: CLASIFICACIÓN DEL RIESGO DEL USO DEL AGUA EN FUNCIÓN DEL  
CONTENIDO EN BORO. FUENTE: NORMAS DE LA F.A.O. (1987)

<0.7 mg/L	SIN PROBLEMAS
0.7-2 mg/L	PROBLEMA CRECIENTE
>2 mg/L	PROBLEMA GRAVE

Según el análisis del suelo que se dispone, el agua presenta un contenido en boro de 0.37mg/L. Esto permite afirmar que se presenta una concentración tolerable.

### 3.6) SULFATOS

El sulfato en moderadas concentraciones puede dañar la instalación hidráulica.

Se estima que resulta peligroso cuando la concentraciones de este ion supera una concentración de 300mg/L.

El agua estudiada, presenta unos niveles en sulfato de 538mg/L. Se deberá aplicar medidas preventivas ante la posible corrosión de los elementos.

Se recomienda revisiones periódicas del estado del sistema de riego.

## 4) CONCLUSIONES

El agua procedente de la acequia está caracterizada por su mala calidad presentando abundante materia orgánica que pueda afectar a la instalación hidráulica, por este motivo se plasma un equipo de filtrado previo al llenado de la balsa evitando así una acumulación rápida de lodos.

Se deberá considerar además patrones del cultivo resistentes a la salinidad por su contenido moderado en sales, se deberá también ajustar el riego para que se pueda realizar un correcto lavado de sales.



Respecto a la sodicidad del agua, no es tan elevado como para tener restricciones asociadas a la sodicidad del suelo.

Siguiendo el índice de Eaton, el contenido en carbonatos sódicos residuales, es muy reducido, por lo tanto no se deberá tomar restricciones o medidas por este aspecto.





**“PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN A RIEGO POR GOTEO DE UNA  
FINCA DE LIMONEROS SITUADA EN ORIHUELA (ALICANTE)”**

**ANEJO IV:**

**CULTIVO**



## ÍNDICE ANEJO IV: CULTIVO

1)	INTRODUCCIÓN .....	3
2)	OBJETIVO .....	5
3)	AGRICULTURA ECOLÓGICA .....	6
4)	GLOBALGAP .....	7
5)	PLANTACIÓN .....	8
6)	CULTIVO .....	9
	6.1) VARIEDADES .....	9
	6.2) PATRÓN .....	12
	6.3) MARCO DE PLANTACIÓN .....	13
7)	PREPARACIÓN DEL TERRENO .....	13
8)	LABORES DE CULTIVO .....	15
	8.1) PODA .....	15
9)	TRATAMIENTOS .....	17
	9.1) PLAGAS .....	17
	9.2) ENFERMEDADES .....	23
	9.3) MALAS HIERBAS .....	24
	9.4) TRATAMIENTO COMPATIBLE CON AGRICULTURA ECOLÓGICA .....	24
10)	FERTILIZACIÓN ECOLÓGICA .....	1
11)	CÁLCULO DE FERTILIZACIÓN .....	1
	11.1) NECESIDAD DEL CULTIVO .....	1
	11.2) CÁLCULO DE LA DOSIS .....	1



## ÍNDICE DE TABLAS E ILUSTRACIONES. ANEJO IV.

### TABLAS

TABLA 2- ESQUEMA DE LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL LIMÓN FINO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	10
TABLA 3- ESQUEMA DE LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL LIMÓN VERNA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	11
TABLA 4- MALA HIERBACOMUNES. FUENTE: GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN CÍTRICOS. I.V.I.A. ....	24
TABLA 5: MATERIAS ACTIVAS ACEPTADAS POR LA AGRICULTURA ECOLÓGICA. FUENTE: ASOCIACIÓN INTERPROFESIONAL DE LIMÓN Y POMELO .....	24
TABLA 6- ESPECIES RECOMENDADAS PARA ABONADO VERDE. FUENTE: Domingo Gento, Rolselló Oltra y Aguado(2002) GUÍA DE AGRICULTURA ECOLÓGICA EN CÍTRICOS. ....	3
TABLA 7-NECESIDADES NUTRICIONALES DEL LIMÓN. FUENTE: Domingo Gento, Rolselló Oltra y Aguado (2006) I.V.I.A. ....	1
TABLA 8-DOSIS MÁXIMA ANUAL ESTANDAR PARA CÍTRICOS. FUENTE: MARTÍNEZ-ALCÁNTARA, LEGAZ Y PRIMO MILLO (2006) I.V.I.A.....	2
TABLA 9- DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE LOS NUTRIENTES SOBRE LA DOSIS EN PLANTONES (%).FUENTE: MARTÍNEZ-ALCÁNTARA, LEGAZ Y PRIMO MILLO (2006) I.V.I.A.....	2
TABLA 10- DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE LOS NUTRIENTES SOBRE LAS DOSIS TOTAL. FUENTE: MARTÍNEZ-ALCÁNTARA, LEGAZ Y PRIMO MILLO (2006) I.V.I.A. ....	3
TABLA 11- DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE LOS NUTRIENTES SOBRE LA DOSIS TOTAL. FUENTE: MARTÍNEZ-ALCÁNTARA, LEGAZ Y PRIMO MILLO (2006) I.V.I.A. ....	3

### ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1-GRÁFICA DE SUPERFICIE DE LIMÓN EN ECOLÓGICO DE LAS PRINCIPALES COMUNIDADES PRODUCTORAS. FUENTE: C.A.E.C.V.....	4
ILUSTRACIÓN 2- EVOLUCIÓN DE SUPERFICIE CERTIFICADA DE LIMÓN ECOLÓGICO 20012.2020 POR CCAA. FUENTE: C.A.E.C.V. ....	5
ILUSTRACIÓN 3- EVOLUCIÓN DE SUPERFICIE CERTIFICADA LIMÓN 2012-2020 EN ESPAÑA. FUENT: CAECV .....	5



## 1) INTRODUCCIÓN

El cítrico es un cultivo frutal perennifolio, perteneciente al género Citrus. Este presenta una gran importancia para la nación española y en especial para la Comunidad Valenciana.

Podemos declarar, tal y como nos indica un estudio del I.V.I.A. (Instituto Valenciano de Investigaciones agrarias) que España se posiciona como el mayor productor del sector citrícola dentro de la Unión Europea así como a nivel global se posiciona como el quinto país mayor productor de cítricos, registrando una producción anual superior a 3 millones de toneladas abarcando alrededor de 182.000ha.

Respecto al cultivo de limón, La Consejería de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, registra 1.198.978t de limones producidos por la nación española en el año 2020, así mismo la plataforma World Citrus Organization el mismo año publica una producción mundial de limón en el mismo año de 6.467.616 toneladas

La crisis sanitaria vivida por el covid-19 ha ocasionado una evolución negativa del sector, reduciendo la demanda y así el rendimiento productivo.

Un factor clave que ha desencadenado susodicha situación ha sido las restricciones establecidas por el estado de alarma y la crisis hostelera, ocasionando el cierre de locales hosteleros provocando una reducción importante en el consumo del limón.

Sin embargo AILIMPIO (Asociación Interprofesional de Limón y Pomelo) prevé un equilibrio en el rendimiento económico del limón, a pesar del episodio sanitario vigente. Recomienda además que los productores cuenten con la certificación GlobalGAP y GRASP, así como que se animen a formar parte del sector ecológico como estrategia interprofesional desde el punto de vista económico, medioambiental y social.

El consejo de Agricultura Ecológica publica la producción de limón ecológico en España en el año 2020 que se muestra a continuación:

TABLA 1-SUPERFICIE CULTIVADA DE LIMÓN ECOLÓGICO 2020. FUENTE: CAECV

	Superficie cultivada inscrita (ha)			Sup. Total	Sup. Productiva (ha)	Prod. Estimada (tm)	Rendimiento (kg/ha)
	1º año prácticas	En conversión	Agricultura ecológica				
Andalucía	526,00	504,07	1.956,68	2.986,75	1.956,68	76.222,43	38.954,98
Murcia	379,13	810,44	1.774,42	2.963,99	1.774,42	63.880,00	36.000,50
Valencia	365,77	965,37	1.157,99	2.289,14	1.157,99	32.346,50	27.933,26
Otros*	40,25	2,00	17,76	60,01	17,76	193,83	10.913,40
<b>TOTAL</b>	<b>1.111,15</b>	<b>2.281,88</b>	<b>4.906,85</b>	<b>8.299,89</b>	<b>4.906,85</b>	<b>172.642,76</b>	<b>35.184,01</b>

ILUSTRACIÓN 1-GRÁFICA DE SUPERFICIE DE LIMÓN EN ECOLÓGICO DE LAS PRINCIPALES COMUNIDADES PRODUCTORAS. FUENTE: C.A.E.C.V.

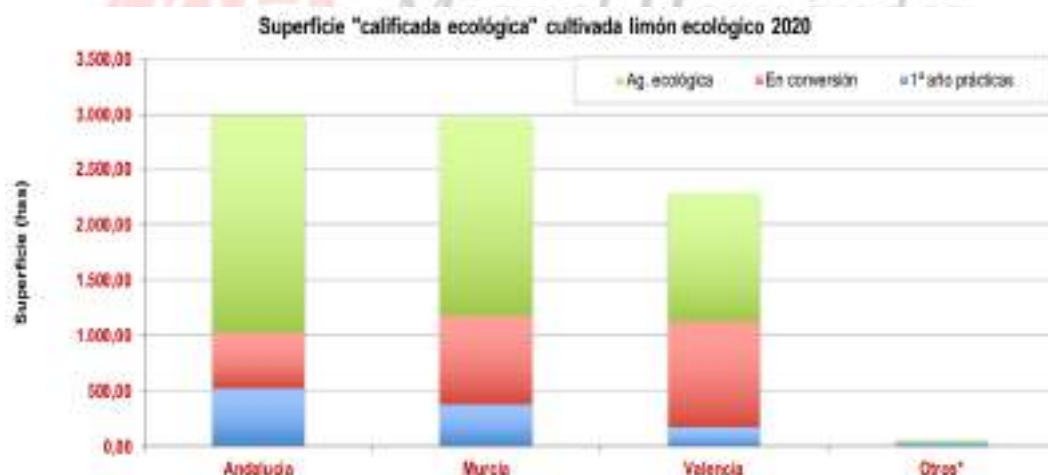


ILUSTRACIÓN 2- EVOLUCIÓN DE SUPERFICIE CERTIFICADA DE LIMÓN ECOLÓGICO 20012.2020 POR CCAA.  
FUENTE: C.A.E.C.V.

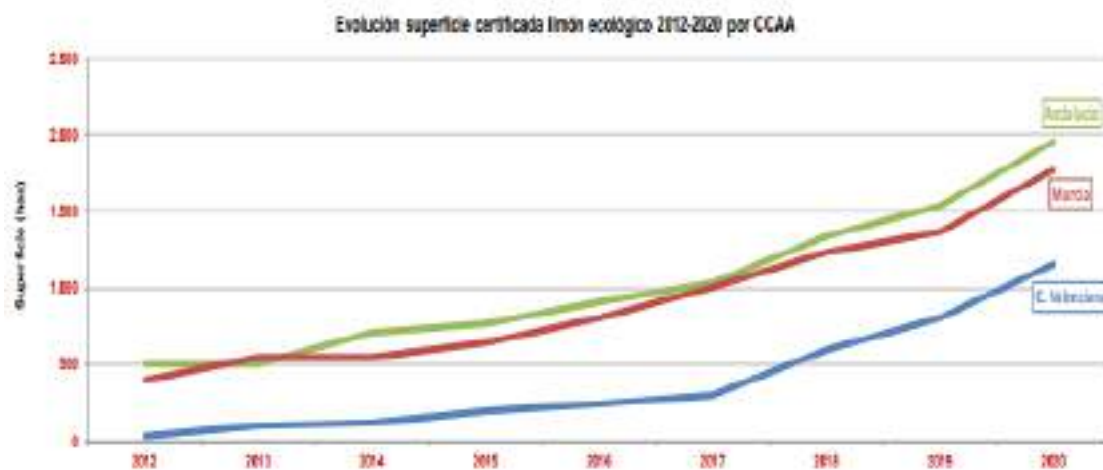
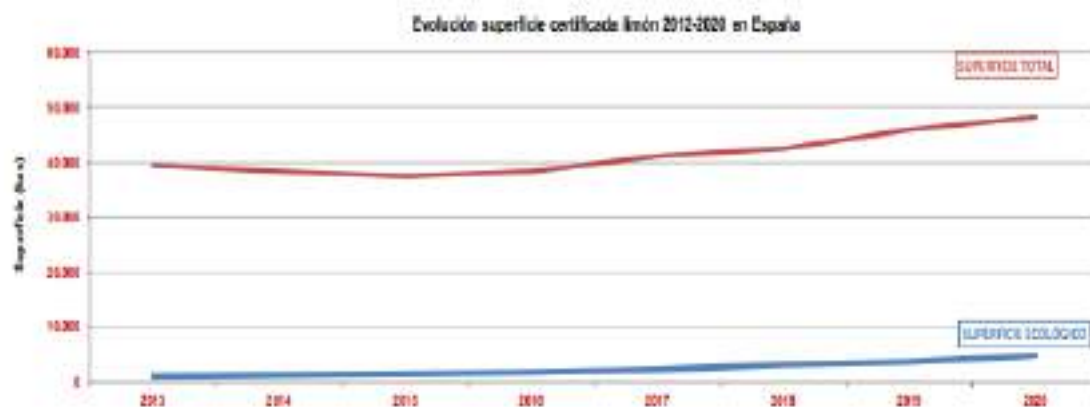


ILUSTRACIÓN 3- EVOLUCIÓN DE SUPERFICIE CERTIFICADA LIMÓN 2012-2020 EN ESPAÑA. FUENT: CAECV



## 2) OBJETIVO

En el presente anejo se pretende describir todo lo referente al cultivo que se desea cultivar en la finca estudiada, desde la elección taxonómica del cultivo como las prácticas sociales que conlleva su explotación y las certificadoras implicadas.

El proyecto desea plasmar una división de la finca en 3 sectores, donde se destinará una variedad diferente a cada respectivo sector.

Esta diversidad se justifica para asegurar un rendimiento productivo ante la posible llegada de un patógeno que afecta a una determinada variedad de limón y no se vea afectada la integrada total de la explotación. Además presentará diferentes épocas del año donde se realiza la cosecha del producto.

La explotación será diseñada para posibilitar la calificación GlobalGAP así como la certificación ecológica.

Una ventaja con la que cuenta la finca estudiada consta de la ausencia de registro de producción agrícola en los últimos 3 años, pudiéndose calificar automáticamente como ecológica evitando así pasar por el periodo de conversión.

### 3) AGRICULTURA ECOLÓGICA

La agricultura ecológica consta de un modelo de producción vegetal cuyo objetivo es producir alimentos libres de químicos y elevado valor nutricional así como el compromiso del cuidado del medio ambiente, optimizando los recursos naturales disponibles sin el empleo de químicos o cultivares genéticamente modificados.

La tecnología que emplea la agricultura ecológica defiende la diversificación y las interacciones biológicas u procesos naturales dados en el ecosistema obteniendo numerosos beneficios.

Los principios perseguidos por esta modalidad son los siguientes:

- El suelo resulta un medio vivo y dinámico como resultado de la integración de la parte mineral del suelo con la flora y fauna existente.
- Diversidad para establecer un equilibrio ecológico/ biológico.

- Protección del cultivo mediante una correcta nutrición, un suelo biológicamente activo y equilibrado y prácticas culturales naturales como el control biológico.
- Protección del ecosistema restableciendo los equilibrios naturales.

En los últimos años la producción ecológica vegetal ha aumentado exponencialmente tal y como se refleja la evolución en el caso del limón producido en ecológico expuesto en el primer apartado. La declinación de los agricultores por este sistema ecológico viene dado por los siguientes aspectos:

- Deterioro progresivo del medio agrario y la necesidad de detener su proceso para sanar los impactos negativos que ha conllevado una mala práctica agrícola continuada sobre el medio.
- Mayor seguridad alimentaria y calidad nutricional.
- Rentabilidad económica superior a la modalidad convencional.

#### 4) GLOBALGAP

GlobalGAP es una certificación que presenta una normativa a nivel internacional establecida para la producción agropecuaria.

A pesar de ser una normativa no obligatoria, proporciona una serie de beneficios:

- Aplicación de buenas prácticas agrícolas, mejorando la eficiencia de la gestión de la explotación.
- Seguridad alimentaria.
- Cumplimiento normativa inocuidad alimentaria.
- Mayor competencia comercial, en especial en mercados europeos e internacionales.
- Hacer que tu producción presenten una mayor fiabilidad.

El objetivo que persigue esta normativa es conseguir a nivel mundial que se regule un estándar mínimo en las siguientes materias:

- Inocuidad alimentaria.
- Trazabilidad.
- Cuidado al medio ambiente.
- Salud, bienestar y seguridad de los trabajadores.
- Manejo integrado de cultivo y plagas.
- Sistema de gestión de calidad
- Análisis de peligros y puntos críticos de control.

## 5) PLANTACIÓN

El diseño de la plantación requiere el estudio de diversos factores que influye en la explotación como los que se muestra a continuación:

- Para una mayor captación de las radiaciones solares, el cultivo será dispuesto con una orientación Norte-Sur.
- Realizar un diseño de modo que la maquinaria pueda circular.
- Características del suelo.
- Clima.
- Distribución de otros elementos que se emplean en el conjunto de la explotación, existente o pendiente de instalar.

La importancia de un buen diseño reside en optimizar el terreno disponible consiguiendo potenciar la producción, hacer posible el paso de maquinaria y que el cultivo pueda captar la luz necesaria entre otros aspectos.

Respecto a las plantas a cultivar, deben de proceder de viveros de cítricos autorizados por el Ministerio de Agricultura, donde se comercializan ejemplares sanos que han superado los controles que exigen la normativa vigente.

Estas plantas sanas deberán de estar certificadas de manera individual mediante una etiqueta que deberá presentar la variedad, clon, patrón, vivero que la produce y estado sanitario.

Se opta por la compra de cultivares en cepellón en viveros autorizados, puesto que presentará una mayor resistencia al transporte y al almacenamiento. Para llevar a cabo la propia plantación previamente se deberá retirar cepellón o contenedor y llevar cuidado frente a rotura de raíces.

Se debe minimizar el plazo de plantación y ser almacenados en lugares sombríos con frecuente humedecimiento de raíz.

La época idónea de plantación de este cultivo se ha de evitar los meses críticos del verano donde el cultivo se va a desecar, siendo recomendable realizarse en otoño, periodo donde se presenta mayor humedad y menor evapotranspiración.

A esto se le debe añadir que la parada invernal provoca el desarrollo de raíces potenciando una brotación en primavera.

## 6) CULTIVO

### 6.1) VARIEDADES

La explotación queda dividida en tres sectores diferentes y se plantea la elección de tres variedades diferentes en cada respectivo sector.

- **SECTOR 1: FINO 95.**

Esta variedad presenta gran importancia a nivel nacional junto a la variedad Verna.

Es caracterizada principalmente por ser una variedad temprana.

Resulta ser un limón temprano, con un ciclo algo menos que los limones Verna.

Se produce una floración en primavera, unos días más tarde que la variedad Verna, y una posible segunda floración poco intensa en verano, siendo el fruto de la cosecha procedente de esta última floración calificada como limón rodrejo

TABLA 2- ESQUEMA DE LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL LIMÓN FINO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

CARACTERÍSTICAS LIMÓN FINO
Hojas grandes.
Brotos fuertes con grandes duras espinas.
Fruto con forma esferoidal u ovoide, piel fina con color amarillo claro.
El fruto presenta más cantidad de semillas que la variedad Verna.
Contiene entre 7 y 13 gajos
Pulpa jugosa.
Dimensiones fruto: -Diámetro 54.2mm´ -Altura 68.9mm -Relación D/H: 0.65-1.03
Árbol grande, vigoroso.
Contenido de zumo: 50% del peso respecto del peso total del fruto.
Corteza del zumo : <30% del peso
Acidez: 72 grs. ácido cítrico/L
Recolección : Octubre –Diciembre

- **SECTOR 2: VERNA**

La variedad seleccionada para el segundo sector de la explotación es limón VERNA. Esta variedad resulta ser la más extendida en España.

Este cultivo podrá presentar hasta 3 floraciones anuales, siendo las floraciones de primavera y verano seguras, y la tercera posible resulta en otoño.

Si conseguimos cosecha procedente de la floración de otoño, se califica al fruto como rodrejo.



TABLA 3- ESQUEMA DE LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL LIMÓN VERNA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

CARACTERÍSTICAS LIMÓN VERNA
Hoja: mediana, ápice agudo, márgenes cerrados, presenta peciolo marginado
Flor hermafroditas y estaminadas, pétalos con color lila y blanco, ovario ovoidal y estilo grueso y caduco.
Fruto forma ovalada, la piel es fina o rugosa, presenta además glándulas oleíferas.
Dimensiones fruto: -Diámetro 60.6mm -Altura 86.7mm -Relación D/H: media de 0.7
Cantidad de gajos: media de 9
Acidez: 55 g ácido cítrico/L
Limonos rodrejos presentan menor espesor de piel además de una menor rugosidad.
Floración primavera- verano, posiblemente otoño
Cosecha procedente floración de primavera se recolecta desde febrero y puede prolongarse hasta julio e inclusive hasta agosto

### • **SECTOR 3: SUMMER PRIM**

Al tercer sector se le ha asignado una variedad que no lleva muchos años en el mercado, es conocida como la variedad Summer Prim, esta variedad resulta de una mutación espontánea de limón Fino, de procedencia Murcia. Resulta una variedad semejante al limón Fino pero presente una serie de características que lo hace diferente.

La característica principal que lo diferencia frente al limón Fino, es que presenta una maduración mucho más tardía, llegando a presentar los niveles óptimo de zumo para recolectar en febrero.

Esta madurez tardía hace que permita prolongar la campaña comercial hasta junio.

Otra diferencia que muestra respecto su variedad de origen, a pesar de mantener la misma forma, presenta un mayor grado de vigorosidad, presentando además una mayor productividad, aproximadamente una diferencia del 15%

Esta variedad es poco refrlorescente, concentra toda la producción en una cosecha de forma regular.

Se mantiene la forma del fruta y su característica piel lisa, alcanzado unos diámetros comerciales comprendidos entre 53mm y 67mm.

El limón Summer Prim es una variedad protegida, por lo tanto queda protegido su valor añadido evitando sobreofertas.



## 6.2) PATRÓN

- **SECTOR 1 y 3: CITRUS MACROPHYLLA**

Este patrón es muy empleado en el sureste español.

La principal razón por la cual se justifica la elección de este patrón es la resistencia tanto a la caliza como a la salinidad, así como a la clorosis férrica, características esenciales para el suelo que presenta riqueza en caliza y el agua de mala calidad que se dispone para cubrir las necesidades hídricas.

Los frutos que desarrollan son más grandes aportando una mayor vigorosidad y presenta menor cantidad de sólidos solubles.

Este patrón requiere una gran absorción de agua por lo que se debe adecuar el riego a sus necesidades.

- **SECTOR 2: INJERTO DE NARANJO AMARGO MEDIANTE MADERA INTERMEDIA (NARANJA DULCE)**

Actualmente este modelo de patrón se suele usar en limonero ya que presenta gran tolerancia al virus de la tristeza de los limones.

Esta variedad presenta excelentes características como son:

- Resistencia a la asfixia radicular
- Resistencia a la salinidad.
- Resistencia a la humedad.
- Resistencia a suelos cálcicos.
- Resistencia a la clorosis férrica.
- Resistencia a la sequía.

Supone un patrón que proporciona productividad y calidad de fruto

### **6.3) MARCO DE PLANTACIÓN**

El marco definitivo de plantación abarca unas dimensiones de 7x5.

Los 7 metros se optan para disponer de un pasillo lo suficientemente amplio para el paso de la maquinaria y la realización de labores. Además, se dispondrá de un pasillo perimetral y entre algunos de subunidades.

## **7) PREPARACIÓN DEL TERRENO**

La preparación del terreno resulta ser una acción esencial que proporciona al cultivo unas condiciones adecuadas para un óptimo desarrollo e incrementar su potencial productivo.

Además, aporta al suelo unas características físicas correctas para contar con una buena aireación y un buen flujo de agua evitando problemas en la instalación de las raíces.

Respecto a las condiciones nutricionales, se cuenta con actividades tales como aportaciones de materia orgánica aportando numerosas ventajas.

Por último mencionar que una buena preparación del terreno permite erradicar con posibles patógeno y malas hierbas.

Se deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Se va a emplear un patrón vigoroso.
- La maquinaria necesaria no disponible por el titular será alquilada.
- Será necesario la contratación de una plantilla de mano de obra.
- Se pondrán en práctica antes de la plantación las labores que se exponen a continuación:

- **Subsolado del suelo:** práctica que se debe realizar aproximadamente medio año previo a la plantación del cultivo donde se procederá a fisurar los horizontes verticalmente. Puesto que estamos ante unas variedades vigorosas y por lo tanto muy exigente en lo que respecta profundidad, se recomienda trabajar al menos 80 CM 1 metro de profundidad. Entre los beneficios que puede aportar, destaca una mayor facilidad de desarrollo para la raíz puesto que aumenta la macroporosidad y destruye aquellas capas consolidadas que supone una resistencia mecánica.

-**Instalación de toda la red hidráulica de la explotación,** con sus respectivas zanjas.

-**Pase de escarificador:** se realiza esta labor para facilitar futuras labores, desmenuzando el terreno a una profundidad de trabajo de los 20cm más superficiales.

-**Señalización visual sobre el terreno de la disposición de los árboles**, para ello se puede emplear cañas.

-**Realización de los diferentes caballones**: Se comenzará señalando los ejes y se realizará mediante un pase con tasquivero, una vez realizados, se le verterá un abonado mediante estiércol de caballo (15 000Kg/ha). Para terminar, se realizará un pase con grada rotativa sobre los mismos.

\*Dimensiones de los caballones: 2m ancho \*0.7m de alto.

-Plantación de los ejemplares adquiridos del vivero. Para ello se deberá realizar hoyos. Para evitar enfermedades de cuello se debe procurar plantar la planta a la misma altura a la que tenía establecida en el vivero. Es importante rellenar el hoyo evitando elementos indeseados como piedras o restos, estando además todas las raíces en contacto con el suelo siendo recomendado regar recién plantado para mejor el contacto.

## 8) LABORES DE CULTIVO

### 8.1) PODA

La poda realizada en agricultura ecológica resulta muy semejante a la poda convencional.

Resulta una labor muy importante para preparar las condiciones que debe presentar el cultivo para maximizar su rendimiento productivo. Se recomienda reducir el número de cortes al cultivo limitándose a dar una formación al árbol, eliminar chupones o ramas que no estén bien posicionadas buscando además que aumente la aireación en el interior del cultivo.

Objetivos de realizar una correcta poda:

- Controlar la formación y desarrollo del cultivo.
- Incrementar calidad de fruto.
- Evitar la vecería consiguiendo una producción equilibrada.
- Facilitar labores de recolecta
- Mejorar la eficiencia de las aplicaciones fitosanitarias.

Los residuos generados por esta labor, se procederá a triturarlos y repartirlo por la superficie de la finca como compost mejorando las propiedades nutricionales del suelo.

A lo largo de su ciclo, el cultivo será sometido a diferentes tipos de poda en función del objetivo que persiga la misma, se evitar hacer esta actividad en periodos con riesgo de heladas y con las inclinaciones de corte deben seguir las inserciones de la ramas para una mejor cicatrización. Esta actividad se debe realizar con una frecuencia no superior de 1 a 2 años para eliminar elementos no deseados.

La primera poda a la que está sometido el cultivo se debe realizar antes de comercializarse en el propio vivero. Esta acción va a permitir al árbol aguantar el estrés que puede soportar desde el arranque en el vivero hasta el trasplante en la parcela donde se va a desempeñar la explotación. Además, esta poda dota al árbol a una mayor facilidad de producir raíces en el terreno de la finca. Para la realización de la poda será necesario el contrato de personal cualificado para ello y la exigencia de una higiene mínima fitosanitaria del material necesario

Tal y como se menciona previamente, nos entramos con diferentes tipos de poda:

- **PODA DE FORMACIÓN:** Su función es definir una estructura dándole un equilibrio adecuado. La poda de formación desde el principio es esencial para futuras operaciones de cultivo. Se recomienda un seguimiento anual durante 3 años una vez enraizado y realizarse sobre tres ramas principales puesto que puede ofrecer al árbol una mayor resistencia a impactos mecánicos como el viento.

- **PODA DE FRUCTIFICACIÓN:** Esta es importante para las variedades que tenemos puesto que estamos frente a un árbol bastante vigoroso, por esa misma razón es importante proporcionarle un equilibrio vegetativo. Además, se recomienda una poda ligera cada año destacando el estado fenológico previo a la floración como momento óptimo para su ejecución.

Se puede desempeñar las siguientes funciones:

- Eliminación de elementos no deseados del centro para despejarlos y aumentar la iluminación.
- Eliminación de chupones.
- Desechar la madera muerta.
- Mantener poda de formación.

- **PODA DE REGENERACIÓN:** Realizada en árboles viejos, enfermos o aquellos que muestran síntomas de una mala poda. Para realizar esta poda en el caso de árboles con una elevada senescencia se debe llevar a cabo un estudio de rentabilidad puesto que otra opción sería el arranque de los árboles para una nueva plantación.

## 9) TRATAMIENTOS

### 9.1) PLAGAS

Las plagas más frecuentes y de mayor índole que pueda ocasionar daños al cultivo y consecuentemente pérdidas económicas son las que se indican a continuación:

- **ÁCARO DE LAS MARAVILLAS** (*Aceria sheldoni*) Este patógeno es un eriófido no visible se localiza entre las yemas y flores de los cítricos, dañando las células y provocando deformaciones en el fruto. La flor finalmente aborta, y en el caso que se consiga cuajar el fruto y se produce grandes malformaciones y se termina cayendo de forma prematura.

En el caso de un ataque muy intensivo, las hojas se pueden ver afectadas también produciéndose lóbulos y arrugamiento. En el caso de los brotes que se encuentre en proceso de desarrollo provoca que los entrenudos sean muy cortos y se produce malformaciones.

El eriófido se encuentra activo todo el año, pero ocasiona un mayor grado de daño en los periodos en los que se están formando las brotaciones. Se recomienda como labor cultural, una correcta poda para reducir la vigorosidad del cultivo y evitar así la proliferación de la plaga.

- **ARAÑA ROJA** (*Tetranychus urticae*) Fitófago responsable del síntoma conocido como “bigote de limón” consecuentemente de la producción de unas sedas. Causan en las hojas decoloración y en el haz puede incluso formar manchas o abombamientos. Respecto al fruto, cuando está maduro puede producirse manchas difusas.

La araña suele vivir en colonias en el envés de las hojas produciendo abundante hilos de seda que se emplea como refugio. Presenta ciclos de vida muy rápido provocando elevada proliferación. La araña roja puede estar activa todo el año presentando el máximo umbral en los meses de verano, en especial en agosto.

- **ÁCARO ROJO** (*Panonychus citri* McGregor) Ácaro que suele vivir sobre las hojas tiernas que estén desarrolladas al completo en cualquier estadio del ciclo, también se puede presenciar sobre frutos, así como en ramas verdes.

El síntoma característico de este patógeno son sus numerosas picaduras provocando una decoloración blanquecina sobre hojas, frutos y ramas sin lignificar.

Con un umbral muy elevado se puede producir la defoliación del cultivo en la parte superior del árbol por una mayor exposición al viento. Los índices más elevados se presentan en septiembre y octubre, sin embargo en primavera, el umbral de esta plaga se queda tan reducido que no se pueden percibir.



- **PULGÓN VERDE** (*Aphis spiraecola* Patch): Esta plaga es característica de formar colonias en brotaciones tiernas, produciendo malformación y enrollamiento de las hojas que son picadas por los pulgones alimentándose de la savia.

Puede ser vector del virus de la tristeza, a pesar de su poca eficacia como vector, al producirse tanto población en el cultivo puede ayudar a la difusión del virus. En primavera se presencia los mayores índices de la población junto a la formación de brotaciones.

- **PULGÓN NEGRO** (*Aphis gossypii* (Glover)): Los síntomas ocasionados son por la succión de savia, además de la elevada maleza producida produciendo lo que se conoce como la negrilla. A parte de la alteración fotosintética por la abundante maleza, si esta plaga actúa en otoño, puede verse también afectados los frutos.

A diferencia del resto de pulgones, este sí resulta un vector eficaz del virus de la tristeza.

Por lo general, los mayores niveles de la población se proporcionan en primavera. De forma menos agresiva, se puede apreciar niveles altos de población en otoño y en ocasiones en verano.

- **PIOJO BLANCO** (*Aspidiotus nerii* Bouche): cochinilla que realiza daños al fruto, en especial las larvas, ya que succionan el jugo para alimentarse, Para ello clavan el estilete dañando el tejido celular y así ocasionando manchas en torno a la picadura con una tonalidad verde. Independientemente de las picaduras, aquellos frutos que presente la plaga en el mismo fruto, debe ser desechado ya que no podrá ser comercializado.

Cochinilla que actúan en primavera y en invierno quedan refugiadas sobre la madera y hojas. Este piojo genera la invasión desde el cuajado del fruto.

La mayor incidencia de esta plaga se ocasiona en primavera, atacando a las flores o bien a los frutos pequeños que comienzan a desarrollarse.

- **PIOJO ROJO DE CALIFORNIA** (*Aonidiella aurantii* (Maskell)): el daño más característico que ocasiona este piojo es la formación de escudos de la misma cochinilla sobre el fruto, ocasionado la reducción del valor del mismo. Estos escudos se fijan en depresiones de la corteza del fruto que hace que a pesar de que se lave o se intente limpiar el fruto con otros medios, no se pueda desprender.

La plaga produce daños al alimentarse y de forma colateral puede introducir sustancias tóxicas mediante la saliva del mismo. Otro síntoma que puede ocasionar es que en elevados umbrales de la plaga se puede presenciar clorosis en las hojas inclusive produciendo su caída, así como además la muerte de ramas.

Se presencia una elevada incidencia de inmaduros entre mayo y julio, además, se presenta una segunda incidencia a final de julio y primeros de agosto, así como una tercera proliferación entre octubre y diciembre.

- **COTONET** (*Planococcus citri* (Risso)): Pseudococos que se alimentan de los frutos y ocasionan consecuentemente manchas cloróticas. Estas manchas se puede apreciar cuando los frutos se encuentran en contacto. Además, esta plaga ocasiona maleza ocasionando lo conocido como la negrilla, que reduce la actividad fotosintética así como la reducción del valor comercial de la cosecha.

El período crítico por incidencia de esta plaga está entre junio y octubre.

- **COCHINILLA ACANALADA** (*Icerya purchassi* Maskell): La proliferación de esta plaga puede llegar a cubrir ramas enteras cuando son adultos, de modo que puede apreciarse una capa blanquecina tanto por ramas como por los propios troncos. Además la maleza que generan ocasiona negrilla.

El umbral más elevado de esta plaga se puede encontrar en los meses comprendidos en la primavera.

- **MOSCA BLANCA** (*Aleurothrixus floccosus* Mask) Los daños son producido por las larvas que se establecen en el envés de la hoja segregando melaza, siendo la maleza el principal síntoma que presenta la presencia de este patógeno. Esta sustancia interrumpe el buen funcionamiento de la hoja y debilita consecuentemente el árbol, pudiendo producir la defoliación del mismo. La abundante maleza generada puede resultar ser el refugio de otros patógenos facilitando así su proliferación. El ciclo completo de la mosca blanca se ocasiona en el envés de las hojas, sólo en casos de un ataque muy agresivo, se podrán apreciar también en el haz de la hoja. La mosca se mantiene proliferándose a lo largo del año, siendo el periodo más crítico de junio a septiembre.
- **PSYLA AFRICANA** (*Trioza erytreae* (Del Guercio )): Plaga que ocasiona la deformación tanto de los brotes como las hojas tiernas ocasionando abultamientos en el haz y oqueadas en el envés. En estas oqueadas se encuentran refugiadas las ninfas. Aparte de los daños ocasionados por alimentarse de saliva, resulta ser vector de la bacteria *Candidatus Liberobacter africanus*.
- **MINADOR DE LAS HOJAS** (*Phyllocnistis citrella* (Stainton)): Patógeno que produce la deformación y necrosamiento de las hojas.  
En una incidencia grave de la plaga puede provocar las caídas de las hojas, pero por lo general se reduce a reducción de la actividad fotosintética.  
La severidad del ataque depende además de la abundancia del patógeno, de la edad del árbol, siendo los más susceptibles los árboles jóvenes por no presentar suficientes reservas. La mayor proliferación se ocasiona en los meses más calurosos, en especial agosto, se presenta además otro incremento menos agresivo al final del año.
- **POLILLA DEL LIMONERO** (*Prays citri* (Miliere)) lepidóptero cuyas larvas atacan a los ovarios de las flores, una vez cuajado el fruto. Este ataque provoca la caída y la reducción de la producción. En ataques agresivos, se

pueden apreciar ataques en los mismos frutos ya cuajados, dañando la epidermis pudiendo provocar la caída del mismo. Para aquellos ataques de forma más tardía, puede provocar daños en brotes tiernos. El periodo más peligroso para el cultivo es en el periodo de floración, cuando el fruto recién ha cuajado y apenas presenta un diámetro alrededor de 2 cm.

- **MOSCA DEL MEDITERRÁNEO** (*Ceratitis capitata* (Wiedemann)): La hembra, para realizar la puesta, produce una picadura en el fruto dañando el tejido. Además de introducir a sus propias larvas, el orificio ocasionado puede ser la oportunidad de la entrada de otros patógenos como hongos o bien bacterias. Las larvas durante su desarrollo ocasionan galerías en el interior del fruto para poder alimentarse. Los daños ocasionados puede provocar una maduración temprana e inclusive la caída del fruto. La severidad del ataque de este patógeno depende de las condiciones climáticas.

- **TRIPS DE CÍTRICOS** (*Pezothrips kellyanus*): insecto que ocasiona cicatrices alrededor del pedúnculo de los frutos pequeños, así como decoloración o manchas plateadas en frutos que permanecen en contacto en aquellos frutos que ya se encuentran maduros.

Las cicatrices son ocasionadas por el ataque de la plaga en la flor o bien en el fruto recién cuajado, que al crecer se aprecia esa cicatriz alrededor del pedúnculo o bien se extiende por el lateral.

El periodo más peligroso para el ataque de los trips es en primavera cuando el fruto está recién cuajado y se detecta un mayor umbral de trips en el momento que ha caído los pétalos de las flores.

- **CARACOLES** (*Cantareus aspersus* (Müller)): Los caracoles puede provocar lesiones en ramas, brotes, hojas y frutos. Los árboles jóvenes se ven más susceptible pudiéndose ver afectado su desarrollo. Sin embargo, el ataque de esta plaga en aquellos que son más adulto afecta en especial al fruto, presenciándose orificios en la corteza.

El mayor umbral de población de caracoles se registra en otoño y primavera

## 9.2) ENFERMEDADES

- **AGUADO O PODREDUMBRE MARRÓN** (*Phytophthora* spp.): enfermedad caracterizada por ocasionar una podredumbre blanda de una tonalidad marrón. El fruto puede verse afectado en su totalidad por esta podredumbre. Por lo general, la mayoría de la fruta se cae al suelo. Los frutos más cercanos al suelo son más susceptibles a la infección de *Phytophthora* debido a las salpicaduras. El cultivo se verá más afectado en los meses comprendidos en otoño, ya que se presencia precipitaciones junto al desarrollo de la fruta.
- **PODREDUMBRE DEL CUELLO Y GOMOSIS** (*Phytophthora* spp.): enfermedad caracterizada por reducir la vigorosidad de los árboles infectados. Por lo general se produce un decaimiento del árbol, clorosis con marcación de nervios. Al comienzo del ataque, de forma externa no se puede apreciar ningún síntoma. Cuando la infección está más afectada, se encuentra los haces vasculares oscurecidos y se empieza a mostrar síntomas externos como la exudación de gomosis, resulta difícil su erradicación. Con una mayor evolución de la infección, se puede apreciar un callo cicatricial alrededor de la zona afectada. El periodo más peligroso para la infección de gomosis es en primavera y otoño, gracias a la combinación de presencia de precipitaciones con temperaturas suaves.
- **VIRUS DE LA TRISTEZA DE LOS CÍTRICOS** (*Citrus tristeza virus*, CTV): Enfermedad que ocasiona el lento decaimiento del árbol hasta su seguida muerte. Este síntoma es ocasionado por la degradación del floema, haciendo que no pueda mantenerse el árbol. En ataques muy agresivos se puede apreciar la formación de acanaladuras en la madera, además de estrías y hendiduras. Cabe destacar que el impedimento de la circulación de floema por su degradación ocasiona un amarilleo generalizado del árbol. La infección mediante su vector los pulgones puede ser ocasionado en cualquier momento del año, aunque más frecuentes en primavera.

### 9.3) MALAS HIERBAS

TABLA 4- MALA HIERBACOMUNES. FUENTE: GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN  
CÍTRICOS. I.V.I.A.

Pinillos, Erigeron, Zamarraga ( <i>Conyza</i> spp.)
Corregüela menor ( <i>Convolvulus arvensis</i> )
Cola de caballo ( <i>Equisetum arvense</i> L.)
Vallico ( <i>Lolium rigidum</i> Gaud.)
Herba caragolera ( <i>Parietaria officinalis</i> )
Cañota, sorgo ( <i>Sorghum halepense</i> )
Agret ( <i>Oxalis pes-caprae</i> L.)
Amaranto ( <i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson)
Carabaseta ( <i>Araujia sericifera</i> Brot.)
Juncia ( <i>Cyperus rotundus</i> L.)
Verdolaga ( <i>Portulaca oleracea</i> L.)
Gramíneas anuales
Dicotiledóneas anuales

### 9.4) TRATAMIENTO COMPATIBLE CON AGRICULTURA ECOLÓGICA

La asociación Interprofesional de Limón y Pomelo reúne las siguientes tablas con las materias activas que se puede emplear y el patógeno que se puede tratar.

TABLA 5: MATERIAS ACTIVAS ACEPTADAS POR LA AGRICULTURA ECOLÓGICA. FUENTE: ASOCIACIÓN  
INTERPROFESIONAL DE LIMÓN Y POMELO



FORMULADO (Active ingredient)	NOMBRE COMERCIAL (Trade Name)	Nº Registro (NO register)	DOSIS (Rate)	P.S. (H.I)	PLAGA / ENFERMEDAD (Justification)	LMR U.E.
ACEITE DE NARANJA 6% [ME] P/V	OROCIDE	<a href="#">ES-00867</a>	8 l/ha	NP	Chicharras (Empoasca viti), Psilidos (Diaphorina citri), Mosca Blanca, Cochinilla harinosa, Ácaros (6 l/ha). Aplicar de BBCH 40-89	NA
	PREVAM	<a href="#">25761</a>	8 l/ha	NP	Cigarrilla	NA
	ORO-QUIN	<a href="#">25761</a>				
	PREVAM PLUS	<a href="#">25761</a>				
ACEITE DE PARAFINA 54,6% [EW] P/V	ULTRA-PROM	<a href="#">ES-00054</a>	5-30 l/ha	NP	Psilidos, Cochinillas (aplicar desde reposo hasta fruto empiece a colorear)	0.01*
	ULTRA-CROP	<a href="#">ES-00054</a>				
ACEITE DE PARAFINA 65,4% [EW] P/V	VOLCK VERANO	<a href="#">12033</a>	1-1,5%	NP	Cochinillas, Mosca Blanca. Máximo 2 aplicaciones (tratar en primavera-verano antes cambio color del fruto)	0.01*
	BENOIL NARANJOS	<a href="#">13073</a>				
	AGROACEITE BLANCO	<a href="#">14620</a>				
	CITROL	<a href="#">16071</a>				
	ACEITE EMULSIONABLE AGROFIT	<a href="#">16246</a>				
ACEITE DE PARAFINA 79% [EC] P/V	INSECTOIL KEY	<a href="#">ES-00291</a>	10-30 l/ha	NP	Ácaros (Panonychus citri, Eutetranychus banksi y Tetranychus urticae antes de BBCH 81) Cochinillas Aonidiella aurantii, Aspidiotus nerii, Lepidosaphes spp. Aplicar antes de BBCH 81)	0.01*
	CITROL-INA	<a href="#">15173</a>	Según plaga	NP	Máximo 4 aplicaciones. Cochinillas (Aplic. Verano. Desde BBCH 69-85 1-2 % ó 10-40 l/ha. Aplic. Invierno desde BBCH 00-69 1-1.5 % ó 10-22.5 l/ha). Ácaros y Pulgones (de BBCH 00-69 1-1.5% ó 10-22.5 l/ha)	0.01*
	MISCIBLOIL	<a href="#">15173</a>				
	FANOIL FLUID	<a href="#">15173</a>				
	CITROLE	<a href="#">20036</a>				
	ACEITE MASSO JED	<a href="#">20036</a>				
	IVENOL JED	<a href="#">20036</a>				
	FULMIT JED	<a href="#">20036</a>				
	LUQSOL PREMIUM	<a href="#">20036</a>				
	ALBELDA CE	<a href="#">20036</a>				
	OILGUR	<a href="#">20036</a>				
	IVENOL MASSO	<a href="#">13847</a>				
	BLAFIL	<a href="#">13848</a>				
	OVIPRON	<a href="#">16192</a>				
	CEKUILOIL-V83	<a href="#">17195</a>				
	EVER TRANSPARENTE	<a href="#">11485</a>				
	FULMIT OLEO L.E	<a href="#">11807</a>				
FLANK FINE	<a href="#">11807</a>					
FULMIT	<a href="#">11821</a>					



FORMULADO (Active ingredient)	NOMBRE COMERCIAL (Trade Name)	Nº Registro (NO register)	DOSIS (Rate)	P.S. (H.I)	PLAGA / ENFERMEDAD (Justification)	LMR U.E.	
ACEITE DE PARAFINA 79% [EC] P/V	LAINCOIL	<a href="#">ES-00289</a>	10-30 l/ha	NP	Ácaros (Panonychus citri, Eutetranychus banksi y Tetranychus urticae antes de BBCH 81) Cochinillas Aonidiella aurantii, Aspidiotus nerii, Lepidosaphes spp. Aplicar antes de BBCH 81)	0.01*	
	PLANTOIL	<a href="#">ES-00289</a>					
	PLUTINUS	<a href="#">ES-00289</a>					
	ESTIOUL	<a href="#">ES-00290</a>					
	PLUTINUS SUPER	<a href="#">ES-00290</a>					
ACEITE DE PARAFINA 80% [EC] P/V	OVIPRON TOP	<a href="#">ES-00079</a>	20-30 l/ha	NP	Eriófidos y Cochinillas, Ácaros (eficaz contra P. Ulmi)	0.01*	
	IMPULSSOR	<a href="#">ES-00079</a>					
	SUPERFLOCK	<a href="#">ES-00079</a>					
	VERNOIL	<a href="#">ES-00079</a>					
	OVISPRAY	<a href="#">ES-00090</a>	Variable según plaga	NP	Cochinillas (22,5-40 l/ha; Eficaz contra Saissetia oleae, Planococcus citri y Aonidiella aurantii BBCH 00-69), Ácaros y Pulgones (22,5 l/ha Alicar BBCH 0 a 69). Mosca Blanca (10-30 l/ha. Eficaz frete mosca blanca Aeurothrixus floccoccus, Dialerodes citri. Aplicar entre BBCH 00-85)	0.01*	
ACEITE DE PARAFINA 81,7% [EC] P/V	OVIPHYT	<a href="#">13557</a>	1-1.5%	NP	Cochinillas, Mosca Blanca. Máximo 2 tratamientos. BBCH 70-79 antes cambio color de los frutos	0.01*	
	OVITEX	<a href="#">13557</a>					
	INSECTICIDA KEY	<a href="#">13557</a>					
ACEITE DE PARAFINA 83% [EC] P/V	OIL-ORO	<a href="#">12797</a>	1-1.5%	NP	Cochinillas (2 aplicaciones), Mosca Blanca (1 aplicación)	0.01*	
	ACEITE DE PARAFINA 83%	<a href="#">12797</a>					
	OLISAN	<a href="#">12797</a>					
	VEGEX OIL	<a href="#">12797</a>					
		OLICOOP	<a href="#">12797</a>				
		VOLCK MISCIBLE	<a href="#">13074</a>	1-1.5%	NP	2 aplicaciones. Tratar antes de cambio color hasta BBCH 79. Cochinillas, Mosca Blanca, Pulgones	0.01*
		VOLCK MISCIBLE BLUE	<a href="#">13074</a>				
		SUPER OLEOTION	<a href="#">13074</a>				
		BELPROIL-A	<a href="#">13141</a>	1-1.5%	NP	Cochinillas, Mosca Blanca, Ácaros. Tratar de abril a noviembre antes cambio color frutos. Máximo 2 aplicaciones	0.01*
		ACEITE INSECTICIDA MASSO	<a href="#">13141</a>				
		AGROACEITE	<a href="#">13659</a>	1-1.5%	NP	Mosca Blanca, Cochinillas, Pulgones. Antes cambio del color fruto hasta BBCH 79.	0.01*
		OLEARISA	<a href="#">13659</a>				
		ACEITE PARAFINA 83% AGROFIT	<a href="#">13659</a>				
		OLEOLUQ	<a href="#">13659</a>				
	AGROIL	<a href="#">22319</a>	1-1.5%	NP	Cochinillas, Mosca Blanca, Pulgón. Máximo 2 aplic.	0.01*	
	TARAZINA	<a href="#">22319</a>					
	PROMANAL AGRO	<a href="#">ES-00053</a>	1-1.5%	NP	Mosca Blanca, Piojo rojo California, Parlatoria (aplicar desde reposo hasta fruto empiece a colorear)	0.01*	





FORMULADO (Active ingredient)	NOMBRE COMERCIAL (Trade Name)	Nº Registro (NO register)	DOSIS (Rate)	P.S. (H.I)	PLAGA / ENFERMEDAD (Justification)	LMR U.E.
AZADIRACTIN 1% [EC] P/V	ADINA	<a href="#">22166</a>	Según plaga	7	Pulgones, Cochinillas, Mosca Blanca, Cicadélidos, Trips, Minadors de Hojas y Ceratitis ( 1,95 l/ha). Phyllocnistis (2.6 ml/árbol, máx. 2 aplic. Pincelado tronco plantones hasta 3 años). Ortopteros 1.95 l/ha.	0.5
AZADIRACTIN 2,6% [EC] P/V	AZATIN	<a href="#">19660</a>	0.075%	7	Ácaros, barreneta, Ceratitis, Cochinillas, Mosca Blanca, Pulgones, Phyllocnistis (Únicamente en plantones de hasta 3 años. Máximo 2 aplicaciones), cicadélidos, trips, minadores de hoja, ceratitis oropteros	0.5
	ALIGN	<a href="#">23291</a>				
	NEEMIC	<a href="#">23291</a>				
	ZENITH JED	<a href="#">23291</a>				
	TOKAI	<a href="#">23291</a>				
	FORTUNE AZA	<a href="#">24288</a>				
	OIKOS	<a href="#">24313</a>				
	ZENITH	<a href="#">24676</a>				
	ZAR	<a href="#">24736</a>				
	ZENITH A26	<a href="#">24736</a>				
	ALIGN A26	<a href="#">24736</a>				
	FORTUNE AZA A26	<a href="#">24736</a>				
	AZAFIT A26	<a href="#">24736</a>				
	SALTER	<a href="#">24736</a>				
	ZENITH A26 SJ	<a href="#">24736</a>				
AZAR	<a href="#">24816</a>					
FORTUNE AZA MAX	<a href="#">24816</a>					
ZAFIRO	<a href="#">25034</a>					
AZAFIT	<a href="#">25035</a>					
AZUFRE 80% [WG] P/P	AZUMO MG	<a href="#">24136</a>	0.2-0.25%	NP	Ácaro de las maravillas. Máximo 6 aplicaciones.	NA
	SULFOCRUZ	<a href="#">24136</a>				
	MICROCROPS ESPECIAL WG	<a href="#">24136</a>				
	FUNGICIDA ACARICIDA	<a href="#">24136</a>				
	SOFREVALLES 80 WG	<a href="#">24136</a>				
	AZUFRE WG MASSO	<a href="#">24136</a>				
	MICROCROPS ESPECIAL WG	<a href="#">24370</a>				
FAEZUFRE 80 WG	<a href="#">24370</a>					
BACILLUS THURINGIENSIS AIZAWAI 50% [WG] P/P	TUREX 50 WG	<a href="#">ES-00045</a>	1-2 Kg/ha	NP	Prays (2 ó 3 aplicaciones de BBCH 67 a 89)	0.01*



FORMULADO (Active ingredient)	NOMBRE COMERCIAL (Trade Name)	Nº Registro (NO register)	DOSIS (Rate)	P.S. (H.I)	PLAGA / ENFERMEDAD (Justification)	LMR U.E.
BACILLUS THURINGIENSIS KURSTAKI (CEPA ABTS-351) (32 MILL. DE CLU/g) 54% (540 g/kg) [WG] P/P	DIPEL DF	<a href="#">23738</a>	0.75-1 Kg/ha	NP	Prays, Cacoecia	0.01*
	IMPERIAL H	<a href="#">23738</a>	0.75-1 Kg/ha	NP	Prays, Cacoecia	0.01*
	BACILLUS THURINGIENSIS KURSTAKI 32%	<a href="#">23738</a>				
	BACTOSPEINE	<a href="#">23738</a>				
	ESMALK	<a href="#">25342</a>				
	BIOBIT 32	<a href="#">24520</a>				
	BIOMAX	<a href="#">25042</a>				
BACILLUS THURINGIENSIS KURSTAKI (CEPA ABTS-351, 640 g/kg) 64 % (32 millones de CLU/g) [WP] P/P	BACTUR 2X	<a href="#">19856</a>	0.06-0.1%	NP	Prays, Cacoecia	0.01*
	GEODA	<a href="#">21056</a>				
	BAZTHU-32	<a href="#">23976</a>				
	BIOMAX 32	<a href="#">23976</a>				
BACILLUS THURINGIENSIS KURSTAKI (Cepa EG 2348) 22,6% (24 x 10E6 UI/g) [SC]	RAPAX AS	<a href="#">ES-00282</a>	1-2 l/ha	NP	Prays. (1-3 aplicaciones)	NA
BACILLUS THURINGIENSIS KURSTAKI (CEPA PB-54) 8% (16x10E6 U.I./G) [WP] P/P	PRESA 16	<a href="#">22954</a>	0.06-0.18%	NP	Prays	NA
	BIOSCROP BT 16	<a href="#">25258</a>				
	LEPIBACK	<a href="#">25314</a>				
BACILLUS THURINGIENSIS KURSTAKI (CEPA PB-54) 9,74% (16x10E6 U.I./G) [SC] P/V	BELTHIRUL 16 SC	<a href="#">25313</a>	1.5-3 l/ha	NP	Prays, Cacoecia	NA
BACILLUS THURINGIENSIS KURSTAKI (CEPA SA-12) 18% [WG] P/P	COSTAR	<a href="#">22060</a>	0.05-0,1%	NP	Prays (2-4 aplicaciones por campaña. Desde BBCH67- BBCH 89)	NA
BACILLUS THURINGIENSIS KURSTAKI (EG 2348) 18,3% (24x106 U.I./G) [SC] P/V	CORDALENE	<a href="#">19848</a>	1-2 l/ha	NP	Prays	NA
BACILLUS THURINGIENSIS KURSTAKI (CEPA PB-54) 32% (32 MILL. DE U.I./G) [WP] P/P	BELTHIRUL	<a href="#">22423</a>	0,5-1 Kg/ha	NP	Prays, Cacoecia	NA
	MERGER	<a href="#">23604</a>				
	EPSILON	<a href="#">24096</a>				
	BIOSCROP BT 32	<a href="#">25257</a>				
BACILLUS THURINGIENSIS KURSTAKI 32% (KURSTAKI 30.36, CEPA SA-11; 32 MILL. DE U.I./G) [WG] P/P	DELFIN	<a href="#">19159</a>	0.05-0.075%	NP	Prays, Cacoecia	NA



FORMULADO (Active ingredient)	NOMBRE COMERCIAL (Trade Name)	Nº Registro (NO register)	DOSIS (Rate)	P.S. (H.I)	PLAGA / ENFERMEDAD (Justification)	LMR U.E.
BEAUVERIA BASSIANA (CEPA ATCC 74040) 2.3% [OD] P/V	NATURALIS	<a href="#">20111</a>	0.125%	NP	Mosca de la Fruta (aplicar 1-2 l/ha)	0.01*
FOSFATO FERRICO (anhidro) 2,42% [RB] P/P	IRONMAX PRO	<a href="#">ES-01169</a>	7 Kg/ha	3	Caracoles y Babosas. Máximo 4 aplicaciones	NA
FOSFATO FERRICO 2,97% [RB] P/P	SLUXX HP	<a href="#">ES-00327</a>	7 Kg./ha	NP	Caracoles y Babosas. Máximo 4 aplicaciones	NA
	IROXX	<a href="#">ES-00327</a>				
FOSFATO FERRICO HIDRATADO 1,24% [GB] P/P	NATUREN LIMEX	<a href="#">ES-01140</a>	30 Kg/ha	3	Babosas	NA
HIDROXIDO CUPRICO 13,6% (EXPR. EN CU) + OXICLORURO DE COBRE 13,6% (EXPR. EN CU) [SC] P/V	AIRONE	<a href="#">24949</a>	0.2-0.4%	14	Aguado, Bacteriosis, Fomopsis. (Máximo 2 aplicaciones)	20
	GRIFON NC	<a href="#">24949</a>				
	CLARUS NC	<a href="#">24949</a>				
	AIRONE SC BLUE	<a href="#">24950</a>				
	CLARUS	<a href="#">24950</a>				
	BADGE SC	<a href="#">24950</a>				
HIDROXIDO CUPRICO 25% (EXPR. EN CU) [WG] P/P	GRIFON	<a href="#">24951</a>	0.2%	15	Podredumbre	20
	BOXER	<a href="#">23576</a>				
HIDROXIDO CUPRICO 35% (EXPR. EN CU) [WG] P/P	BLUE SHIELD 50 WP	<a href="#">23576</a>	0.15-0.2%	21	Aguado, Gomosis (aplicar desde cuajado hasta fruto maduro apto consumo)	20
	KDOS	<a href="#">22002</a>				
HIDROXIDO CUPRICO 50% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	KOCIDE 35 WG	<a href="#">22002</a>	1.3-1.8 Kg/ha	14	Tizón, Gomosis (desde fruto empieza a colorear hasta maduración avanzada).	20
	FUNGURAN-OH 50 PM	<a href="#">19709</a>				
	HIDROXIDO DE COBRE 50 NOVO	<a href="#">19709</a>				
	según enfermedad	DROXICUPER-50	<a href="#">22069</a>	15	Aplicar hasta 1.5 m de altura. Bacteriosis (1.5 Kg/ha), Hongos endofitos (1.5 Kg/ha), Aguado (0.6-0.8 Kg/ha), Fomopsis (1.5 Kg/ha)	20
		KARABAIR	<a href="#">22069</a>			
		HIDROXICURE GA	<a href="#">22069</a>			
		HIDROCUPER-50	<a href="#">23015</a>			
HIDRO COOL	<a href="#">23015</a>	0.06-0.08%	15	Aguado (máximo 1 aplicación otoño-invierno. 0,6-2 Kg PF/ha)	20	
HIDROXIGREEN 50	<a href="#">23952</a>					
OXICLORURO DE COBRE 14% (exp. en Cu) + HIDROXIDO CUPRICO 14% (exp. en Cu) [WG] P/P	CUPRANTOL DUO	<a href="#">ES-00863</a>	3.5 Kg/ha	14	Fitoptora (BBCH 73-PS)	20
	CUPROFLOW DUO	<a href="#">ES-00863</a>				



FORMULADO (Active ingredient)	NOMBRE COMERCIAL (Trade Name)	Nº Registro (NO register)	DOSIS (Rate)	P.S. (H.I)	PLAGA / ENFERMEDAD (Justification)	LMR U.E.
OXICLORURO DE COBRE 30% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	OSSIRAME 30 WP	<a href="#">24802</a>	0.2%	14	Aguado. Aplicar en otroño a una altura máxima de 1.5m	20
OXICLORURO DE COBRE 35% (exp. en Cu) [WG] P/P	KUPROS 35 WG	<a href="#">ES-00666</a>	1.4-2.1 Kg/ha	NP	Phytophthora , Negrilla (Capnodium citri), Coletotricum, Xantomonas (de BBCH 0 a 39 y de BBCH 51-57)	20
	CURENOX 35 WG VID	<a href="#">ES-00666</a>				
	COVINEX 35 WG	<a href="#">ES-00666</a>				
	CUPROTEC 35 WG	<a href="#">ES-00666</a>				
	CUPROZIN 35 WP	<a href="#">ES-00858</a>	2.8 Kg/ha	14	Fitophtora (eficaz frente Phytophthora spp. Aplicar desde BBCH 81 al 85)	20
OXICLORURO DE COBRE 37,5% (EXPR. EN CU ) [WG] P/P	NEORAM 37,5 WG	<a href="#">23987</a>	0.1-0.3%	15	Aguado, Fomopsis (Máximo 2 aplicaciones. Máximo 5,6 Kg/ha y año)	20
	SANAGRICOLA WG	<a href="#">25044</a>				
OXICLORURO DE COBRE 38% (EXPR. EN CU) [SC] P/V	CUPROFLOW NC	<a href="#">21633</a>	0.1-0.25%	15	Aguado, Bacteriosis, Fomopsis, Hongos Endofitos Máximo 2 aplicaciones. Desde maduración del fruto hasta plazo de seguridad)	20
	CUVERD FLOW	<a href="#">21633</a>				
	CUPROFLOW	<a href="#">21670</a>				
	PASTA CAFFARO	<a href="#">21670</a>				
	CUVERD FLOW AZUL	<a href="#">21670</a>				
	FLOWBRIX	<a href="#">24864</a>	según enfermedad	14	Aguado (0.1-0.17%). Bacteriosis (0.1%). Aplicar desde BBCH 15 a 89.	20
	FLOWBRIX BLU	<a href="#">24957</a>				
	CURENOX 38 FLOW BLUE	<a href="#">25157</a>	0.1-0.26%	14	Aguado. Bacteriosis (de BBCH 15 a 89)	20
	ORGANIUM KUPER 38	<a href="#">25157</a>				
	BIOSCIENCE OXICUPER	<a href="#">25157</a>				
	FLOWER FUNGICIDA POLIVALENTE	<a href="#">25157</a>				
	FUNGICIDA POLIVALENTE	<a href="#">25157</a>				
	ENFERMEDAD ROSALES	<a href="#">25157</a>				
	COPPER EVO	<a href="#">25157</a>				
CUPPERGREEN FLOW 38	<a href="#">25157</a>					
OXIFLOW 38 NUFARM	<a href="#">25157</a>					
INACOP L	<a href="#">16395</a>	0.1-0.25%	14	Aguado. Bacteriosis (de BBCH 15 a 89)	20	



FORMULADO (Active ingredient)	NOMBRE COMERCIAL (Trade Name)	Nº Registro (NO register)	DOSIS (Rate)	P.S. (H.I)	PLAGA / ENFERMEDAD (Justification)	LMR U.E.
OXICLORURO DE COBRE 50% [EXPR. EN CU] [WG] P/P	SANAGRICOLA 500 WG	<a href="#">18406</a>				
	CUPRAFLOR 500 WG	<a href="#">18406</a>				
	CURENOX 500 WG	<a href="#">18406</a>	0.1-0.2%	14	Aguado, Bacteriosis (de BBCH 15 a 89)	20
	DRYCOP 50 DF	<a href="#">22209</a>				
	CUPROSAN WG AZUL	<a href="#">22209</a>				
	CUPROSAN WG	<a href="#">24039</a>				
	AFROCOBRE M	<a href="#">12507</a>	0.15-0.5%	14	Aguado, Bacteriosis (de BBCH 15 a 89)	20
	COBRELUQ-50	<a href="#">12605</a>				
	IQV OXICLORURO 50	<a href="#">12677</a>				
	AGROCOBRE 50 WP	<a href="#">12677</a>				
	CURENOX-50	<a href="#">13138</a>				
	CUPERTINE JED	<a href="#">13138</a>				
	FUNGICIDA COBRE BIO BATLLE	<a href="#">13138</a>				
	CUPROXI	<a href="#">13342</a>				
	OXICOOP 50	<a href="#">14612</a>	0.075-0.2%	14	Aguado, Bacteriosis (de BBCH 15 a 89)	20
	CRUCETA	<a href="#">14612</a>				
	DITIVER C INCOLORO	<a href="#">14612</a>				
	CUPRAFOR 50	<a href="#">15314</a>				
	COBRELINE	<a href="#">16436</a>				
	FARMACOP 50 PM	<a href="#">21329</a>				
	TRAXI	<a href="#">21719</a>				
	IKEBANA FUNGICIDA TOTAL	<a href="#">22599</a>	0.2%	14	Aguado, Bacteriosis (de BBCH 15 a 89)	20
	HECATE PM	<a href="#">24916</a>				
DITIVER C PM	<a href="#">11854</a>					
SANAGRICOLA WP	<a href="#">12070</a>					
CURENOX 50 BLUE	<a href="#">12612</a>					
AGROCOBRE 50 WP AZUL	<a href="#">15524</a>	0.075-0.2%	14	Fomopsis (Phomopsis citri), Hongos endófitos (Guignardia citricarpa), Aguado (Phytophthora spp.) De BBCH 15 a 89.	20	
OXICOOP 50 AZUL PREMIUM	<a href="#">15543</a>					
OXICLORURO DE COBRE 50% P.M.	<a href="#">16412</a>					



FORMULADO (Active ingredient)	NOMBRE COMERCIAL (Trade Name)	Nº Registro (NO register)	DOSIS (Rate)	P.S. (H.I)	PLAGA / ENFERMEDAD (Justification)	LMR U.E.
OXICLORURO DE COBRE 50% (EXPR. EN CU) [WG] P/P	CUPRAFLO 50 BLUE	<a href="#">16412</a>	0.075-0.2%	14	Fomopsis (Phomopsis citri), Hongos endófitos (Guignardia citricarpa), Aguado (Phytophthora spp.) De BBCH 15 a 89.	20
	KOPPAR 50 WP	<a href="#">16412</a>				
	HECATE AZ	<a href="#">16412</a>				
	AGRICOBRE 50	<a href="#">16412</a>				
	ALCOCOBRE-50	<a href="#">18840</a>				
	BELTASUR-500	<a href="#">11582</a>	0.1%	15	Aguado (1 solo tratamiento otoño-invierno)	20
	COBRE LAINCO	<a href="#">21285</a>				
	CUPROCHEM 50 PM	<a href="#">21352</a>				
	BELTASUR	<a href="#">21352</a>				
	CUPROTEC	<a href="#">21565</a>				
	CUPROCAFFARO	<a href="#">21630</a>	según enfermedad	15	Aguado (0.1-0.2%), Bacteriosis, Fomopsis, Hongos Endófitos (0.2%) BBCH 81-85	20
	SANAGRICOLA 50 PM	<a href="#">21630</a>				
	BORBOS 50 WP	<a href="#">21630</a>				
	CUPROCAFFARO BLUE	<a href="#">21668</a>				
	SANAGRICOLA 50 PM BLUE	<a href="#">21668</a>				
	VEGA AZUL	<a href="#">21668</a>				
	BORBOS 50 WP BLUE	<a href="#">21668</a>				
	SULCOX WP	<a href="#">23699</a>	1.5%	15	Aguado (Los tratamientos se darán en otoño, pulverizando hasta una altura de 1.50 m.)	20
	CUPER 50	<a href="#">22287</a>				
	COVICAMPO-50	<a href="#">12965</a>				
COVICAMPO 50 SC	<a href="#">22402</a>					
OXICO 50	<a href="#">22402</a>	2 Kg/ha	15	Aguado. Otoño de BBCH 15 a 89. Hasta una altura de 1.5 m	20	
CODIMUR 50	<a href="#">23622</a>	0.1%	15	Aguado. Contra Phytophthora citricola. Aplicar en invierno	20	
COBRE KEY WP	<a href="#">23622</a>					
CORELAIN	<a href="#">23622</a>					



FORMULADO (Active ingredient)	NOMBRE COMERCIAL (Trade Name)	Nº Registro (NO register)	DOSIS (Rate)	P.S. (H.I)	PLAGA / ENFERMEDAD (Justification)	LMR U.E.
OXICLORURO DE COBRE 50% (EXPR. EN CU) [WG] P/P	KO-PLUS 50	<a href="#">23859</a>	0.16-0.2%	14	Aguado (Phytophthora citricola), Tuberculosis (Pseudomonas syringae), Alternaria (Alternaria citricola). Máximo 4 tratamientos	20
	OSSIRAME PLUS 50 WP	<a href="#">23859</a>				
	NOVO OXICLORURO COBRE 50	<a href="#">23859</a>				
	MICRORAM PLUS	<a href="#">23859</a>				
	OSSIRAME EXTRA 50 WP	<a href="#">23859</a>				
	VEGA AZUL 50	<a href="#">23859</a>				
	OSSIRAME 50 WP	<a href="#">24808</a>				
	NOVO OXICLORURO DE COBRE 50% WP	<a href="#">24808</a>				
	MICRORAM 50% WP	<a href="#">24808</a>				
	PROCOBRE	<a href="#">24808</a>				
VEGA AZUL V	<a href="#">24808</a>					
	IQV OXICLORURO 50 AZUL	<a href="#">25158</a>	0.075-0.2%	14	Fomopsis (Phomopsis citri), Hongos endófitos (Guignardia citricarpa), Aguado (Phytophthora spp.) De BBCH 15 a 89.	20
OXICLORURO DE COBRE 52% (EXPR. EN CU) [SC] P/V	CUPROXI FLO	<a href="#">19232</a>	0.1%	14	Fomopsis (Phomopsis citri), Hongos endófitos (Guignardia citricarpa), Aguado (Phytophthora spp.) De BBCH 15 a 89.	20
	COBRELINE FLOW	<a href="#">19232</a>				
	REBEL	<a href="#">19232</a>				
OXICLORURO DE COBRE 70% (EXPR. EN CU) [SC] P/V	ZZ-CUPROCOL	<a href="#">14534</a>	según enfermedad	15	Aguado (0.075% en otoño hasta 1.5 m de altura), Hongos endófitos y Fomopsis (0.125% antes lluvia otoñal)	20
	OLICOBRE 70 SC	<a href="#">23633</a>	0,075%	15	Aguado (Los tratamientos se darán en otoño-invierno)	20
	HEROCUPER MAX	<a href="#">23633</a>				
	COVINEX 700 FLOW	<a href="#">24457</a>	según enfermedad	15	Aguado y Mal seco (0.075%), Fomopsis y Hongos Endófitos (0.125%), Bacteriosis (0.054%). Desde BBCH 81 a 89.	20
	COOL 70 FLOW	<a href="#">24457</a>				
	CUPER 70 FLOW-TRADE	<a href="#">24465</a>				
	ORAFITORAN	<a href="#">24465</a>				
	OXICLORE GA	<a href="#">24465</a>				
OXIDO CUPROSO 50% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	COBRE NORDOX 50	<a href="#">11231</a>	0.08-0.12%	NP	Bacteriosis, Fitoptora (1-2 aplicaciones). Solo en prefloración	20
	COBRE SANDOZ PLUS	<a href="#">11231</a>				
	OXIMUR 50 PM	<a href="#">19910</a>				
	CORAL	<a href="#">21829</a>				

FORMULADO (Active ingredient)	NOMBRE COMERCIAL (Trade Name)	Nº Registro (NO register)	DOSIS (Rate)	P.S. (H.I)	PLAGA / ENFERMEDAD (Justification)	LMR U.E.
PAECILOMYCES LILACINUS (CEPA 251) 21,6% [DC] P/V	BIOACT PRIME	<a href="#">ES-00402</a>	0.75 l/ha	NP	Nemátodos (Antes de la plantación: aplicar un mínimo de 2 L de caldo por planta, localizado en el hoyo de plantación. Tratamiento seguido de riego. - Plantaciones establecidas: Iniciar los tratamientos cuando se active el desarrollo radicular, después del periodo frío)	0.01*
PAECILOMYCES LILACINUS (CEPA 251) 6% [WG] P/P	BIOACT WG	<a href="#">25595</a>	VER FICHA PRODUCTO	NP	Nemátodos	0.01*
PIRETRINAS 4,65% (como extracto de pelitre) [EC] P/V	CORDIAL EXTRA ASSET FIVE	<a href="#">ES-00543</a> <a href="#">ES-00543</a>	0.96 l/ha	NP	Pulgones, Mosca Blanca. (Aplicar al comienzo de la aparición de la plaga)	1
PROTEÍNAS HIDROLIZADAS 30% [SL] P/V	PROTEINAS HIDROLIZADAS LIFE	<a href="#">14634</a>	1.5%	NP	Ceratitis Capitata (Atrayente, sólo en aplicaciones autorizadas en combinación con otros productos apropiados de la presente lista)	NP
	BIOCEBO	<a href="#">22270</a>				
	PROTEINAS LIFE	<a href="#">22270</a>				
	SISTEO	<a href="#">22270</a>				
	ATTRACK	<a href="#">24150</a>	0.6-0.68%	NP	Ceratitis Capitata (Atrayente, sólo en aplicaciones autorizadas en combinación con otros productos apropiados de la presente lista)	NP
	PROTEINAS HIDROLIZADAS 30% AGROFIT	<a href="#">24150</a>	1.5-2.4%	NP	Ceratitis Capitata (Atrayente, sólo en aplicaciones autorizadas en combinación con otros productos apropiados de la presente lista)	NP
	NUTREL	<a href="#">24484</a>				
PROTEINAS HIDROLIZADAS 30 SL	<a href="#">24484</a>					
PROTEÍNAS HIDROLIZADAS 5,9% [AL] P/V	FLYRAL	<a href="#">24630</a>	1.25%	NP	Ceratitis Capitata (Atrayente, sólo en aplicaciones autorizadas en combinación con otros productos apropiados de la presente lista)	NP
	LEVEX	<a href="#">24630</a>				
	VISAREL	<a href="#">24630</a>				
	CERA-TRAP	<a href="#">24937</a>				
SPINOSAD 0,024% [CB] P/V	SPINTOR-CEBO	<a href="#">23808</a>	Parqueo (1-1.5 l/ha). Bandas 1-1.25 l/ha)	1	Ceratitis Capitata	0.3
	SPINTOR CEBO OLIVO	<a href="#">23808</a>				
SULFATO CUPROCALCICO 12,4% (EXPR. EN CU) [5C] P/V	MANIFLOW	<a href="#">25251</a>	1%	20	Aguado, Alternaria, Bacteriosis (de BBCH 15 a 89)	20
	POLTIGLIA FLOW 38,5	<a href="#">25252</a>				





FORMULADO (Active ingredient)	NOMBRE COMERCIAL (Trade Name)	Nº Registro (NO register)	DOSIS (Rate)	P.S. (H.I)	PLAGA / ENFERMEDAD (Justification)
SULFATO CUPROCALCICO 20% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	POLTIGLIA 20 WP	<a href="#">19616</a>			
	HERCULES 20 WP	<a href="#">19616</a>	0.2%	14	Aguado, Alternaria, Bacteriosis (de BBCH 15 a 89)
	NOVO BOREDELES 20 WP	<a href="#">19616</a>			
	CALDO BORDELES RSP DISPERS	<a href="#">23852</a>	4-5 Kg./ha	14	Aguado, Chancro (1-4 aplicaciones desde BBCH 15 hasta BBC 89)
	RSR DISPERS	<a href="#">23852</a>			
	BORDEAUX ISAGRO WG	<a href="#">25046</a>	0.2%	15	Aguado, Bacteriosis, Fomopsis, Hongos endófitos (Máximo 2 aplicaciones de BBCH 80 a BBCH 85)
	NEFTIS 20 WDG	<a href="#">25046</a>			
	POLTIGLIA 20 WG	<a href="#">25152</a>	0.4-0.5%	14	Aguado, Bacteriosis. De BBCH 15-89. Altura máxima pulverización 1,5 metros
	CALDO MANICA 20 WG	<a href="#">25163</a>	0.2-0.34%	14	Aguado, Alternaria, Pseudomonas. Máximo 4 aplicaciones. Desde BBCH 15 a BBCH 89
	HERCULES PLUS 20 WG	<a href="#">25163</a>			
	CALDO BORDELES MAC 80	<a href="#">11797</a>			
	BORDO MICRO	<a href="#">19064</a>			
	MICROVALLÉS BLUE	<a href="#">19064</a>	0,2-0.5%	14	Aguado, Bacteriosis. Máximo 3 aplicaciones. Desde BBCH 15- BBCH 89
	SANAGRICOLA BM WG	<a href="#">24018</a>			
	CLIPERVAI	<a href="#">12569</a>			



FORMULADO (Active ingredient)	NOMBRE COMERCIAL (Trade Name)	Nº Registro (NO register)	DOSIS (Rate)	P.S. (H.I)	PLAGA / ENFERMEDAD (Justification)	LMR U.E.
SULFATO CUPROCALCICO 20% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	CALDO BORDELES VALLES BLUE	<a href="#">13964</a>	0,2-0.5%	14	Aguado, Bacteriosis. Máximo 3 aplicaciones. Desde BBCH 15 a BBCH 89	20
	AGROBORDELES BLUE	<a href="#">13964</a>				
	CALDO BORDELES KEY WP	<a href="#">13964</a>				
	LUQSA BARDELES	<a href="#">13964</a>				
	BORMIX AZUL	<a href="#">13964</a>				
	BORDO COOP BLUE	<a href="#">13964</a>				
	CABOR PLUS	<a href="#">13964</a>				
	BORDO COOP AZUL	<a href="#">16275</a>				
	CALDO BORDELES IQV	<a href="#">19005</a>				
	CALDO BORDELES QUIMUR	<a href="#">19522</a>				
	AGROBORDELES AZUL	<a href="#">19631</a>				
	CALDO BORDELES KEY	<a href="#">20060</a>				
	BOUILLIE MOP 20	<a href="#">20105</a>				
	CALDO LAINCO	<a href="#">21286</a>				
	CABOR	<a href="#">21716</a>				
	BORMIX BLUE	<a href="#">21729</a>				
	BOURDEAUX MIXTURE 20	<a href="#">21729</a>				
	ORGANIUM BOREDELÉS	<a href="#">21729</a>				
	BORDELÉS LUQSA	<a href="#">23883</a>				
	PASIFAE	<a href="#">23883</a>				
CALDO BORDELES VALLES	<a href="#">23891</a>	0.187-0.5%	14	Aguado, Bacteriosis. Máximo 3 aplicaciones. Desde BBCH 15 a BBCH 89	20	
AGROBORDELES INCOLORO	<a href="#">23891</a>					
BORDO COOD	<a href="#">16435</a>	0.187-0.5%	14	Aguado contra Phytophthora. Bacteriosis contra Pseudomonas spp. De BBCH 15 a 89	20	
CALDO BORDELES RSR	<a href="#">17223</a>	4-5 Kg/ha	14	Aguado y Chancro (de BBCH 15 a 89)	20	
Q-BOREDELES	<a href="#">17223</a>					
PASIFAE CF	<a href="#">17223</a>					
CRACK 20 WP	<a href="#">22949</a>					
SULFATO TRIBASICO DE COBRE 19% (EXPR. EN CU) [SC] P/V	COBRESTAR	<a href="#">23179</a>	0.47-0.56%	20	Aguado, Bacteriosis. Desde BBCH 90 a 50.	20
	COBRELINE HYDRO	<a href="#">23179</a>				
TRICHODERMA ASPERELLUM (CEPA ICC012) 2% + TRICHODERMA GAMSII (CEPA ICC080) 2% (3 X 10E7 CFU/G (SUMA DE AMBOS MICROORGANISMOS))	BLINDAR	<a href="#">25924</a>	2.5 Kg./ha	NP	Armillaria. Dos aplicaciones.	0.01*
	DONJON	<a href="#">25924</a>				

## 10) FERTILIZACIÓN ECOLÓGICA

Los fertilizantes que se empleará en la explotación han sido analizados para que los compuestos que presenten sean compatibles con la agricultura ecológica. Todo producto permitido por la agricultura ecológica será compatible además con la certificación GlobalGAP, no obstante será necesario para ambas certificadoras tener un inventario de los insumos, así como inventario de stock periódico y un cuaderno de campo completo con todas las aplicaciones, al igual que pasa con los productos fitosanitarios.

Todo producto fertilizante quedará almacenado físicamente separado de otros productos, así como su punto de recogida de los envases (SIGFITO).

A pesar de que una producción ecológica inicialmente presente las mismas necesidades de aportes nutricionales que una explotación convencional, llega un momento que se alcanza un equilibrio biológico que proporciona al cultivo una mayor facilidad de asimilar los nutrientes.

Así mismo, el cultivo practicado con labores ecológicas tiende a la proliferación de micorrizas que favorece también a la absorción de nutrientes.

Para llevar a cabo una buena gestión de fertilización de la explotación se va a buscar mantener unos niveles correctos de humus con aplicaciones de compuestos naturales, así como mejorar la materia orgánica con la utilización de los restos vegetales como es el caso de restos de poda.

La intención es aplicar gran porcentaje de las necesidades en humus y nutrientes con las fuentes propias que puede proporcionar la explotación.



Para el aporte de materia orgánica del suelo, se aplicará estiércol en una proporción de 10-20t / ha y año al terminar la cosecha ya que se conseguirá así la concentración en nitrógeno necesario y estará disponible los nutrientes para los siguientes meses donde sucede los estados fenológicos de floración y cuajado del fruto.

Las estercoladuras deben presentar una frecuencia mínima de 2 a 3 años y equilibrar la materia orgánica de los años intermedios mediante otras medidas que se analizan más adelante. De esta forma se consigue que toda la materia orgánica se descomponga evitando sustancias tóxicas que se puedan producir como fruto de una mala acumulación.

Se deberá evitar realizar esta práctica en periodos de lluvias torrenciales que pueda ocasionar un lavado en exceso de nitrógeno.

De forma complementaria se dispondrá de complejos orgánicos ya sea con minerales naturales o bien mezclas de materiales orgánicos, estos presentan una mayor riqueza NPK.

Otra posibilidad es la realización de un abonado verde, es más, si se mantiene una cubierta de forma permanente, se conseguirá un aporte anual generoso de humus y nutrientes.

A continuación se muestra una tabla con las especies recomendadas para realizar el abonado verde.

TABLA 6- ESPECIES RECOMENDADAS PARA ABONADO VERDE. FUENTE: Domingo Gento, Rolselló Oltra y Aguado(2002) GUÍA DE AGRICULTURA ECOLÓGICA EN CÍTRICOS.

ESPECIE	DOSIS	M.V.2/M.S. 3	N	OBSERBACIONES
<b>LEGUMINOSAS (Simbióticas con bacterias Rhizobium) anuales (de corto periodo de cultivo discontinuo)</b>				
Veza Vicia sativaL.	50-100	40/8	100	Sensible al frío; semi-erecta (necesita tutor, se asocia a gramíneas o similar), raíz profunda. Abundancia en pulgones, atrae depredadores generalistas. 350mm. P/O
Hieros Vicia ervilia (L.) Willd.	20-80	30-40/3-8		Tapizante, suelo cálizo, raíz profunda, 250 mm P/O
Haba, habín V.faba L.var.equina	150-200	30-40/3-8	50	Terrenos arcillosos y cálizos. Resiste frío. Si se cosecha tenemos menor M.V (20-25 t/ha)
Guisante forrajero Pisum sativum L.	150-200	15-40/3-8		No es un buen fijador de N, pero tiene muy buen crecimiento, sobretudo en invierno mediterráneo. Si se cosecha se obtiene entra 8-25t /ha de M.V. P/O
Cacahuete Arachys hypogaea	130-200	30-40/3-8	20-60	Terrenos arenosos y ácidos. Cuando se recolecta, el balance de N puede ser negativo (extrae).
Zulla Hedysarum coronatum L.	6-25	25-45/8-15		Semi-erecto, raíz profunda, escasa cobertura, flores atractivas. Suelo arcilloso calcáreo; hay spp. De raíz comestible (H, humileL.). 250mm P/O.
Carretón de amores Medicago nigra (L.) Krock	8-12	10-25/2-5		Rastrera. Resemilla fácil en nuestro clima. Colonizanun alto porciento al final de invierno, agostándose al final de prijmavera (no compiten por agua). 300mm. P/O
Trebol subterráneo Trifolium subterraneum L.	6-30	10-25/2-5		Autosiembra. Reiste sequía; pH<8
<b>LEGUMINOSAS perenes (de larho periodo de cultivo o cobertura permanente)</b>				
Alfalfa, herba alfals Medicago sativa L.	25-30	15-60/4-8	200	Raíces profundas, airea suelos con asfíxia. Resiste sequías y encharcameinto; gran atracción fauna auxiliar; interesan variedades que de bajas necesidades hídricas, con <250mm P/O
Trébol blanco Trifolium repens L.	5-10	10-15/1.5-3	100	Crecimiento medio-lento, clima suave, sin heladas, suelos francos, sin demasiada sombra. Estolonifera. Buena cobertura y biomasa. Atractiva fauna interesante. 600-900mm P/O.
Meliloto amarillo Melilotus	10-25	25-40/5-10		Rápido, potente masa radicular y biomasa, buena para climas cálidos, decumbente o erecto, resiste sombra; incluso tierras cálizas; crece

officinalis (L) Pall				durante invierno-primavera; ideal para resiembra. 250-300mm P/O
Cuernecillo del campo Lotus corniculatus L	4-6 5	poca		Raíz profunda, lenta, resistente a sequía y frío (continental ). Mala cobertura, complementaria 350-500mm P.

Para un abastecimiento nutricional completo se estudia cómo se va a suministrar los aportes de nutrientes y micronutrientes más importantes para una optimización en el desarrollo productivo.

### **NITRÓGENO:**

- SÍNTOMAS INDICATIVOS DE CARENCIA DEL NUTRIENTE:

Se podrá detectar que el cultivo de la explotación presenta una carencia de nitrógeno cuando se muestre una tonalidad general amarilla del arbolado, así como una disminución del vigor y una elevada caída tanto de flores como fruto.

- FERTILIZACIÓN:

- Abonado verde
- Aplicación restos vegetales.
- Compost
- Estiércol
- Guano 13%
- Abono orgánico de diferentes materias orgánicas (Sólidos o líquidos, riqueza N: 6-12%)

- OBSERVACIONES:

- La vegetación silvestre y abonado verde supone una acumulación de N.

- Si se aplica compost se recomienda mezclarlo con restos de purines o bien de gallinaza con el objetivo de reducir la relación C/N en un valor comprendido entre 25 y 30.
- Los restos que surgen de la poda puede proporcionar un contenido en N de 50Kg/ha.
- El agua disponible para el riego dispone su propio contenido en nitrógeno.
- Se recomienda la alternancia de materia orgánica que presenta un elevado contenido en humus, con otras que destaquen por s presentar un elevado contenido en nitrógeno.
- Se recomienda una aplicación de 180-220 unidades de fertilizantes de nitrógeno por hectárea y año para un sistema de regadío localizado
- En el caso de aplicación de abono orgánico, por normativa, su aportación al suelo debe ser superior a 170Kg/ ha y año.

## **FÓSFORO**

- SÍNTOMAS CARACTERÍSTICOS DE CARENCIA DEL NUTRIENTE.

El cultivo ante la carencia de fósforo, suele presentar una menor floración, así como los frutos presentan una corteza de mayor espesor y se puede llegar a producir la separación de los gajos.

- FERTILIZACIÓN:

Para un suministro apto para la certificación ecológica, se puede aportar los siguientes complejos, entre otros:

- Fosfatos calcinados (33%)
- Residuos de pescado (3%)
- Complejo orgánicos ricos en  $P_2O_5$  (riqueza hasta 10%)
- Soluciones naturales enriquecidas  $P_2O_5$  (riqueza con más del 30%)

- OBSERVACIONES

En el caso de un contenido elevado en materia orgánica, así como la presencia de micorrizas en los árboles, se presentará una mayor movilización del fósforo.

El fósforo procedente de compuestos orgánicos requiere un plazo para la mineralización del compuesto, de modo que el fósforo no se encontrará de forma instantánea disponible para el cultivo.

## **POTASIO**

- SÍNTOMAS CARACTERÍSTICOS DE CARENCIA DEL NUTRIENTE.

Una carencia de potasio puede producir que los frutos presenten calibres pequeños, así como una piel muy fina, poco dulzor y una tonalidad apagada.

- FERTILIZACIÓN

Podemos aplicar las siguientes medidas entre otras:

- Algas (1-3%)
- Patenkali (30%)
- Vinaza (30%)
- Complejos orgánicos ricos en K<sub>2</sub>O (riqueza 6-9%)

## **MAGNESIO**

- SÍNTOMAS CARACTERÍSTICOS DE CARENCIA DEL NUTRIENTE.

En la hoja se suele mostrar un amarilleo en forma de V invertida.

- FERTILIZACIÓN



Podemos aplicar las siguientes medidas entre otras:

- Calizas dolomíticas (18%)
- Patenkali (8%)
- Kieserita (20-27%)
- Epsonita(16%)
- Rocas silíceas (2-7%)

- OBSERVACIONES:

Para la aplicación de epsomita se debe considerar una aplicación de 200kg/ha (junto a estiércol), o bien una aplicación individual de 0.5-1 Kg/árbol. (Según necesidad)

## CALCIO



- SÍNTOMAS CARACTERÍSTICOS DE CARENCIA DEL NUTRIENTE.

Las hojas suele presentar un ápice romo, así como un achaparramiento y una tonalidad amarilla en el nervio central.

- FERTILIZACIÓN

Podemos aplicar las siguientes medidas entre otras:

- Rocas calcáreas (50%)
- Dolomita (30%)
- Fosfal (40%)
- Escorias (50%)
- Algas calcáreas (50%)

- OBSERVACIÓN

El contenido de cal en el suelo suele abundar.

## **HIERRO**

- SÍNTOMAS CARACTERÍSTICOS DE CARENCIA DEL NUTRIENTE.

Tonalidad amarilla en las hojas, quedan pronunciados los nervios con una tonalidad verde y brotes poco vigorosos.

- FERTILIZACIÓN:

Podemos aplicar las siguientes medidas entre otras:

- Extractos de algas con oligoelementos.
- Sulfato ferroso (riqueza 19-23%)

- OBSERVACIÓN

El sulfato se suele aplicar junto al estiércol, se aplica 10-25kg de sulfato ferroso por cada tonelada de estiércol aplicado, de modo que al árbol se le aplica una dosis de 5kg/árbol. O bien de forma foliar a 0.1%

## **CINC**

- SÍNTOMAS CARACTERÍSTICOS DE CARENCIA DEL NUTRIENTE.

Las hojas presentan los nervios secundarios con una tonalidad amarillenta, las hojas presentan una morfología estrecha y puntiaguda, los entrenudos se reducen y se puede producir la desecación.

- FERTILIZACIÓN:

Podemos aplicar las siguientes medidas entre otras:

- Extractos de algas con oligoelementos
- Sulfatos (36%)
- Óxidos (80%)
- Carbonatos (52%)

- OBSERVACIONES

Se recomienda una aplicación de 200-400g/árbol, o bien de forma foliar 0.1-0.2%

## MAGNESIO

- SÍNTOMAS CARACTERÍSTICOS DE CARENCIA DEL NUTRIENTE.

En las hojas más jóvenes se suele mostrar entre los nervios una tonalidad amarilla.

- FERTILIZACIÓN

Podemos aplicar las siguientes medidas entre otras:

- Extracto de algas con oligoelementos
- Sulfatos (24%)
- Óxidos (70%)
- Carbonatos (31%)

- OBSERVACIONES:

Las aplicaciones se suelen hacer foliares a 0.4% al inicio de la brotación.

## **COBRE**

- SÍNTOMAS CARACTERÍSTICOS DE CARENCIA DEL NUTRIENTE.

Los brotes pierden la rigidez, volviéndose blandos y en forma de S. Otra característica es una floración exagerada, en los frutos se podrán observar posiblemente manchas de goma, y las hojas muestran un aspecto grande y verde.

- FERTILIZACIÓN

Podemos aplicar las siguientes medidas entre otras:

- Extracto de algas con oligoelementos
- Sulfatos (30%)
- Óxidos (85%)
- S (31%)

- OBSERVACIONES:

Las aplicaciones se suelen hacer foliares a 0.3% con oxiclورو o bien una aplicación de 100-500 g / árbol

## 11) CÁLCULO DE FERTILIZACIÓN

### 11.1) NECESIDAD DEL CULTIVO

Se atiende a la guía de abonado de cítricos publicado por el IVIA, realizado Martínez-Alcántara, Legaz y primo Millo (2006)

En el mismo estudio, se muestra una tabla de las necesidades netas de los cítricos necesarios en la zona implicada.

TABLA 7-NECESIDADES NUTRICIONALES DEL LIMÓN. FUENTE: Domingo Gento, Rolselló Oltra y Aguado (2006)  
I.V.I.A.

Edad (años)	Peso seco (kg/árbol)	Consumo nutrientes (g/árbol)					Nutrientes cubiertos por hojas viejas (%)					Necesidades anuales netas (g/árbol)				
		N	P	K	Mg	Fe	N	P	K	Mg	Fe	N	P	K	Mg	Fe
Plánton (2)	1,2	6,8	0,8	3,6	1,4	0,04	25	12	22	24	-	5,1	0,7	2,8	1	0,04
En desarrollo (6)	32	210	18	121	46	1,1	32	16	28	30	-	142	15	87	32	1,1
Adulto (>12)	102	667	53	347	135	3,4	32	17	29	30	-	453	44	246	95	3,4

### 11.2) CÁLCULO DE LA DOSIS

La guía de abonado mencionada, atiende para el cálculo de la dosis estándar anual a un factor que refleja un aumento de nutrientes dependiendo de la eficacia de la aplicación de fertilizantes, así como su relación con el diámetro de copa.

Se facilita además, una tabla con la dosis anual estándar máxima para cítricos, en función de su máximo desarrollo.

Estas dosis estándar máximas serán atendidas para el dimensionado del equipo de fertirrigación.

TABLA 8-DOSIS MÁXIMA ANUAL ESTÁNDAR PARA CÍTRICOS. FUENTE: MARTÍNEZ-ALCÁNTARA, LEGAZ Y PRIMO MILLO (2006) I.V.I.A.

Tabla 24.4. Dosis máxima anual estándar para cítricos en función del máximo desarrollo del arbolado para el marco típico de plantación de cada grupo de variedades

Grupo de variedades Marco plantación (m x m) Nº árboles/ha	Naranjos 6 x 4 416	Clementinos 5,5 x 4 454	Satsumas 4 x 2 1.250	Limones y Pomelos 7 x 5 285	
Dosis	(g/árbol)				kg/ha
N inundación	673	616	224	982	280
N goteo	577	528	192	842	240
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> inundación	168	154	56	245	70
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> goteo	192	176	64	280	80
K <sub>2</sub> O	336	308	122	491	140
MgO	432	396	144	631	180
Fe inundación	3	2,8	1	4,4	1,25
Fe goteo	2,4	2,2	0,8	3,5	1

Actualmente, dados los problemas asociados por la contaminación por nitratos, el contenido aplicable queda reducido y limitado de la siguiente forma:

- Riego localizado 180-220 Unidades de fertilizante de N/ ha y año.
- Aplicaciones con abono orgánico <170Kg/ ha y año.

Aclarar que estas dosis serán distribuidas en función de las necesidades:

TABLA 9- DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE LOS NUTRIENTES SOBRE LA DOSIS EN PLANTONES (%).FUENTE: MARTÍNEZ-ALCÁNTARA, LEGAZ Y PRIMO MILLO (2006) I.V.I.A.

Tabla 24.9. Distribución mensual de los nutrientes sobre la dosis total en plantones (%)

Elemento	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
N			5	5	10	15	20	20	15	10		
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			5	10	15	15	15	15	15	10		
K <sub>2</sub> O			5	5	10	15	20	20	15	10		
MgO			10		20		40		30			
Fe			10		30		30		30			

TABLA 10- DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE LOS NUTRIENTES SOBRE LAS DOSIS TOTAL. FUENTE: MARTÍNEZ-ALCÁNTARA, LEGAZ Y PRIMO MILLO (2006) I.V.I.A.

**Tabla 24.10. Distribución mensual de los nutrientes sobre la dosis total en variedades tempranas (%)**

Elemento	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
N			5	10	15	22	18	15	10	5		
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			5	10	15	15	15	15	15	10		
K <sub>2</sub> O			5	10	10	10	20	20	20	5		
MgO			10		30		40		20			
Fe			20		30		30		20			

TABLA 11- DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE LOS NUTRIENTES SOBRE LA DOSIS TOTAL. FUENTE: MARTÍNEZ-ALCÁNTARA, LEGAZ Y PRIMO MILLO (2006) I.V.I.A.

**Tabla 24.11. Distribución mensual de los nutrientes sobre la dosis total en variedades tardías (%)**

Elemento	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
N			5	10	15	15	20	15	10	5	5	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			5	10	15	15	15	15	15	5	5	
K <sub>2</sub> O			5	10	10	10	15	15	15	10	10	
MgO			10		25		35		30			
Fe			20		30		25		25			





**“PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN A RIEGO POR GOTEO DE UNA  
FINCA DE LIMONEROS SITUADA EN ORIHUELA (ALICANTE)”**

**ANEJO V:**

**DISEÑO AGRONÓMICO**



## ÍNDICE ANEJO V: DISEÑO AGRONÓMICO

1)	INTRODUCCIÓN .....	4
2)	OBJETIVO .....	5
3)	CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL CULTIVO.....	6
4)	EVAPOTRANSPIRACIÓN CORREGIDA .....	8
5)	NECESIDADES NETAS ( $N_n$ ).....	10
6)	NECESIDADES TOTALES ( $N_t$ ).....	12
7)	NÚMEROS DE EMISORES POR ÁRBOL ( $n$ ).....	15
	7.1 ) PORCENTAJE SUPERFICIE MOJADO .....	16
	7.2) CÁLCULO DEL NÚMERO DE EMISORES .....	17
8)	INTERVALO ENTRE RIEGOS, DURACIÓN Y DOSIS DEL RIEGO .....	19
	8.1) INTERVALO ENTRE RIEGO .....	19
	8.2) DOSIS DE RIEGO .....	19
9)	SECTORES DE RIEGO Y SUPERFICIE DE LOS MISMOS .....	21
10)	CAUDAL REQUERIDO.....	22



## ÍNDICE TABLAS E ILUSTRACIONES. ANEJO V DISEÑO AGRONÓMICO

### TABLAS:

TABLA 1- VALORES KC DEL CULTIVO. FUENTE: I.V.I.A.....	6
TABLA 2- PROMEDIO ETO MENSUAL. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	7
TABLA 3-ETC MENSUAL. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	7
TABLA 4- EVAPOTRANSPIRACIÓN CORREGIDA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	10
TABLA 5- NECESIDADES HÍDRICAS NETAS DEL CULTIVO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	11
TABLA 6-APROXIMACIÓN DEL DIÁMETRO MOJADO Y ESPACIAMIENTO CON EMISORES DE 4 L/ H SEGÚN EL TIPO DE SUELO PARA TIEMPOS DE RIEGO DE UNAS 3 HORAS. FUENTE: KELLER. ..	13
TABLA 7- NECESIDADES TOTALES HÍDRICAS DEL CULTIVO.....	15
TABLA 8- DOSIS Y PROGRAMACIÓN DE RIEGO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	20
TABLA 9- CAUDAL REQUERIDO EN CADA SECTOR EN EL MES DE ENERO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	22
TABLA 10- CAUDAL REQUERIDO EN CADA SECTOR EN EL MES DE FEBRERO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	23
TABLA 11- CAUDAL REQUERIDO EN CADA SECTOR EN EL MES DE MARZO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	23
TABLA 12- CAUDAL REQUERIDO EN CADA SECTOR EN EL MES DE ABRIL. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	23
TABLA 13- CAUDAL REQUERIDO EN CADA SECTOR EN EL MES DE MAYO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	24
TABLA 14- CAUDAL REQUERIDO EN CADA SECTOR EN EL MES DE JUNIO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	24
TABLA 15- CAUDAL REQUERIDO EN CADA SECTOR EN EL MES DE JULIO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	24
TABLA 16- CAUDAL REQUERIDO EN CADA SECTOR EN EL MES DE AGOSTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	25



TABLA 17- CAUDAL REQUERIDO EN CADA SECTOR EN EL MES DE SEPTIEMBRE. FUENTE:  
ELABORACIÓN PROPIA.....25

TABLA 18- CAUDAL REQUERIDO EN CADA SECTOR EN EL MES DE OCTUBRE. FUENTE:  
ELABORACIÓN PROPIA.....25

TABLA 19- CAUDAL REQUERIDO EN CADA SECTOR EN EL MES DE NOVIEMBRE. FUENTE:  
ELABORACIÓN PROPIA.....26

TABLA 20- CAUDAL REQUERIDO EN CADA SECTOR EN EL MES DE DICIEMBRE. FUENTE:  
ELABORACIÓN PROPIA.....26

**ILUSTRACIONES:**

ILUSTRACIÓN 1- ESQUEMA DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS GOTEROS. FUENTE: ELABORACIÓN  
PROPIA.....18



## 1) INTRODUCCIÓN

Para plasmar un correcto diseño de la red de distribución del sistema de regadío a implantar, de forma previa, se debe analizar los diferentes factores relacionados con el medio físico que se dan en la finca tales como las que se redactan a continuación:

- Condiciones climáticas.
- Característica del suelo cultivable y su topografía.
- Calidad del agua de riego y sus correspondientes características.
- Cultivo con el que se desea emplear en la explotación.

Habiendo analizado lo expuesto previamente se realiza el diseño. El procedimiento de este diseño queda dividido en cuatro respectivas fases:

- **FASE 1 TRABAJOS PLANIMÉTRICOS** En esta fase se determina y delimita la zona destinataria a riego, la distribución de los cultivos y la organización sectorial de la parcela.
- **FASE 2 CÁLCULO AGRONÓMICO** Constará del procedimiento del cálculo de aquellos parámetros clave para poder establecer un sistema de regadío con una suministración hídrica capaz de satisfacer las necesidades del cultivo en el periodo meteorológico más crítico para el mismo. Realizados estos cálculos se habilitará la realización de la programación de riego y la capacidad del embalse que necesitamos en la situación estudiada.
- **FASE 3 CÁLCULO HIDRÁULICO** Constará de la realización de los cálculos necesarios para poder realizar un correcto dimensionado de los componentes constituyentes del sistema de regadío. Esta fase se encuentra desarrollada en el anejo VI. De este proyecto.

## 2) OBJETIVO

Un buen diseño agronómico es esencial para un correcto desarrollo y crecimiento, evitando así el estrés hídrico al cultivo que puede influir fatídicamente a las funciones fisiológicas del árbol tales como reacciones metabólicas y respiración entre otras funciones.

Para desempeñar este diseño agronómico será necesario realizar un estudio de la exigencia hídrica que va a necesitar el cultivo en cuestión dada las condiciones climáticas que se presentan y las características del suelo que disponemos para implantar el cultivo.

Otros aspectos que debe abarcar este diseño son los siguientes:

-Como se debe disponer las tuberías portagoteros, determinación de la cantidad de emisores que se necesitan y el caudal que emitirán los mismos.

-Planificación de riego incluyendo organización sectorial de la superficie regable, duración de riego e intervalo entre riegos.

Este estudio será la base para poder realizar el diseño hidráulico donde se pretende dimensionar la instalación de riego. Para ello se deberá atender las necesidades que se van a dar en el mes más crítico.

En este caso particular corresponde con julio puesto que se produce una mayor evapotranspiración, es decir, se produce una mayor evaporación y transpiración provocado por esas condiciones tan críticas para el cultivo.

Para concluir, mencionar que si se realiza un buen estudio de las aportaciones hídricas junto a las aportaciones nutricionales estaremos optimizando el desarrollo del cultivo y elevando exponencialmente la calidad y competencias del mismo.

### 3) CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL CULTIVO

Con la correspondiente recogida de datos previos necesarios, se ha procedido a calcular los valores de evapotranspiración real del cultivo de los limoneros que se desea implantar en la parcela.

Para esto será necesario realizar el producto entre coeficiente de cultivo que vamos a tener para el cultivo de limonero (sin dimensiones) y evapotranspiración de referencia (mm), esta último incluyendo la influencia de los factores meteorológicos.

$$ETC = K_c \cdot E_{tr}$$

Los valores empleados como coeficiente del cultivo de limoneros que se expone a continuación son obtenidos a partir de un Organismo Autónomo de la Generalitat Valenciana, adscrito a la Consejería de Agricultura, Pesca Y Alimentación conocido como I.V.I.A (Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias).

TABLA 1- VALORES KC DEL CULTIVO. FUENTE: I.V.I.A.

	<b>Kc</b>
<b>ENERO</b>	<b>0.265</b>
<b>FEBRERO</b>	<b>0.331</b>
<b>MARZO</b>	<b>0.53</b>
<b>ABRIL</b>	<b>0.596</b>
<b>MAYO</b>	<b>0.632</b>
<b>JUNIO</b>	<b>0.662</b>
<b>JULIO</b>	<b>0.728</b>
<b>AGOSTO</b>	<b>0.596</b>
<b>SEPTIEMBRE</b>	<b>0.53</b>
<b>OCTUBRE</b>	<b>0.53</b>
<b>NOVIEMBRE</b>	<b>0.397</b>
<b>DICIEMBRE</b>	<b>0.265</b>

Respecto a la evapotranspiración de referencia, se obtienen los valores medio dentro del rango entre 2008 y 2018 de la estación meteorológica de Almoradí citada en el punto anterior, al igual que se ha realizado en el Anejo I. Estudio climático.

TABLA 2- PROMEDIO ETO MENSUAL. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

PROMEDIO ETO MENSUAL												
MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2008	47,18	48,02	111,30	131,76	125,27	160,74	170,17	159,97	108,40	73,84	51,72	39,87
2009	51,43	55,79	84,20	114,98	137,80	168,42	177,48	157,14	106,01	78,57	59,98	41,81
2010	43,13	48,41	72,63	98,04	147,65	155,61	174,11	157,52	114,54	80,48	57,87	35,47
2011	37,27	62,27	77,37	107,18	132,84	148,97	166,73	157,05	119,63	79,39	45,89	46,22
2012	44,96	57,64	86,69	114,47	151,24	164,19	168,48	154,17	111,32	77,24	40,12	42,60
2013	62,99	67,10	88,30	105,29	138,64	156,23	164,42	140,42	105,28	82,01	66,62	36,35
2014	52,52	67,29	101,96	133,00	141,85	158,44	174,05	158,98	113,70	83,79	49,09	44,07
2015	53,19	68,10	86,04	108,87	152,04	165,82	174,32	150,73	107,41	75,18	50,36	33,60
2016	47,39	68,97	97,31	109,58	142,65	163,48	166,95	150,50	120,43	73,59	50,06	28,93
2017	44,74	57,57	92,30	105,64	153,68	178,92	179,08	152,36	119,83	78,77	51,87	48,49
2018	51,79	53,43	99,18	120,40	145,76	151,82	172,47	147,53	104,31	74,09	47,26	42,08
Eto (mm/mes)	48,78	59,51	90,66	113,56	142,67	161,15	171,66	153,31	111,90	77,90	51,89	39,95

*Miguel Hernandez*

Se realiza el producto de ambos parámetros y el resultado es el siguiente:

TABLA 3-ETC MENSUAL. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

PROMEDIO 2008-2018												
MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TEMPERATURA	11,80	11,98	14,02	16,48	19,45	23,40	26,15	26,57	23,68	20,09	14,97	12,09
PRECIPITACIÓN	28,10	13,49	36,44	17,65	15,92	13,08	1,75	8,52	31,53	25,46	42,00	36,06
ETOMEDIA	48,78	59,51	90,66	113,56	142,67	161,15	171,66	153,31	111,90	77,90	51,89	39,95
KC	0,265	0,331	0,53	0,596	0,632	0,662	0,728	0,596	0,53	0,53	0,397	0,265
ETC MENSUAL	12,93	19,70	48,05	67,68	90,17	106,68	124,97	91,37	59,31	41,29	20,60	10,59



#### 4) EVAPOTRANSPIRACIÓN CORREGIDA

La evapotranspiración calculada previamente es una estimación de la evapotranspiración del cultivo, la cual no está ajustada al árbol del limonero además de no tener en cuenta los parámetros climáticos que influye a este fenómeno.

Para el procedimiento del cálculo se empleará los siguientes parámetros:

- ETC (Evapotranspiración del cultivo en mm/día)
- KL (Coeficiente de localización)
- Kv (Coeficiente corrector por variación climática)
- Ka (Coeficiente de advección)

$$E_{tr} = ETC * K_l * K_v * K_a$$

Para la evapotranspiración se emplea los valores calculados previamente.

El primer coeficiente, el de localización, como depende del porcentaje de superficie sombreada será necesario su cálculo mediante la relación de la superficie proyectada de la parte aérea y el marco de plantación.

Como se desea la optimización de la explotación, se establece un marco de plantación de 7x5, teniendo en cuenta esto, el diámetro de la copa y la relación mencionada previamente, estamos frente a un porcentaje sombreado de 45.418%.

Se sigue con el cálculo del propio coeficiente de localización ante el conocimiento del parámetro anterior.

Puesto que este es inferior al 75% serán válidas las fórmulas de Aljibury, Decroix, Hoare y Keller, quedándonos con el valor promedio de los valores intermedios.

SEGÚN:	
Aljibury	$Kl=1,34 A$
Decroix	$Kl= 0,1+A$
Hoare et	$Kl=A+0,5(1-A)$
Keller	$Kl=A+0,15(1-A)$

Se procede a realizar el cálculo de las 4 fórmulas y siguiendo los pasos obtenemos un promedio de 0.58 que corresponderá con el propio coeficiente de localización.

Por otro lado, para representar las condiciones locales, usaremos tanto el coeficiente de variación como de advección.

El primer coeficiente puesto que estamos frente a un riego localizado mediante el uso de goteros le corresponderá un  $K_v$  comprendido entre 1.15 y 1.2. En los cálculos se emplea el valor de 1.2.

Por otro lado, el coeficiente de advección será obtenido de una tabla que relaciona parámetros climáticos, donde nos indicará un valor en función de la extensión de la parcela, obtenemos así un valor de 0,88.

**La siguiente tabla muestra los resultados de los cálculos realizados:**

TABLA 4- EVAPOTRANSPIRACIÓN CORREGIDA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

MES	ETC (mm/mes)	KL	KV	KA	Etrl (mm/mes)	Etrl (mm/día)
ENERO	12,93	0,58	1,2	0,88	7,94	0,26
FEBRERO	19,70	0,58	1,2	0,88	12,09	0,43
MARZO	48,05	0,58	1,2	0,88	29,50	0,95
ABRIL	67,68	0,58	1,2	0,88	41,55	1,39
MAYO	90,17	0,58	1,2	0,88	55,36	1,79
JUNIO	106,68	0,58	1,2	0,88	65,50	2,18
JULIO	124,97	0,58	1,2	0,88	76,72	2,47
AGOSTO	91,37	0,58	1,2	0,88	56,10	1,81
SEPTIEMBRE	59,31	0,58	1,2	0,88	36,41	1,21
OCTUBRE	41,29	0,58	1,2	0,88	25,35	0,82
NOVIEMBRE	20,60	0,58	1,2	0,88	12,65	0,42
DICIEMBRE	10,59	0,58	1,2	0,88	6,50	0,21

##### 5) NECESIDADES NETAS (Nn)

Este parámetro corresponde con el agua que se debe aportar con el sistema de riego que se desea instalar para cubrir las necesidades hídricas del cultivo en cuestión.

No obstante, presenta el defecto de no contabilizar las posibles pérdidas que se pueden dar en la misma aplicación de riego.

Para el cálculo de estas necesidades será despreciable la precipitación efectiva dado el clima condicionante de la finca destinataria, analizado en el anexo correspondiente al estudio climático.

Dado los datos de evapotranspiración corregidos, fruto de los cálculos ya realizados, y podemos disponer directamente el valor total de las necesidades netas.

De modo que siendo despreciada la precipitación efectiva se puede afirmar la siguiente relación:

$$N_n = ET_{cr}$$

Se consigue finalmente un promedio de todas las necesidades netas de cada mes dentro del rango de los 10 años.

En la siguiente tabla se muestra los resultados promedios obtenidos expresados en mm diarios y mensuales.

TABLA 5- NECESIDADES HÍDRICAS NETAS DEL CULTIVO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

MES	Nn(mm/mes)	Nn (mm/dia)
ENERO	7,94	0,26
FEBRERO	12,09	0,43
MARZO	29,50	0,95
ABRIL	41,55	1,39
MAYO	55,36	1,79
JUNIO	65,50	2,18
JULIO	76,72	2,47
AGOSTO	56,10	1,81
SEPTIEMBRE	36,41	1,21
OCTUBRE	25,35	0,82
NOVIEMBRE	12,65	0,42
DICIEMBRE	6,50	0,21

## 6) NECESIDADES TOTALES (Nt)

Las necesidades netas no atienden a ciertos factores como las pérdidas por percolación profunda entre otros factores.

No obstante se ve la necesidad de realizar el cálculo de otro parámetro conocido como necesidad total.

Para llegar a ello será esencial tener en cuenta el requerimiento de lavado puesto que se abastece el cultivo mediante un agua de baja calidad bastante salina.

Esto supondrá que al calcular el riego se deberá aportar un extra de agua para el lavado de sales.

Una vez calculado se contrastará la necesidad de lavado con la eficiencia de aplicación del sistema priorizando así al parámetro de mayor valor estudiando así el caso más desfavorable.

Como se desea establecer un sistema de regadío de alta frecuencia mediante el uso de goteros se atenderá la relación que se muestra ulteriormente:

$$R_L = \frac{CEa}{2\max CEe}$$

Tal y como se muestra en la fórmula, se emplea los valores de la conductividad eléctrica del agua (CEa) en dS/m y la conductividad que tendría si el extracto estuviera saturado provocando una nula producción (maxCEe).

Respecto a la conductividad eléctrica es adquirido del análisis del agua que se muestra en su respectivo anexo, teniendo así un valor para este parámetro de 2.29 dS/m.

Para la Conductividad eléctrica del extracto de saturación se emplea un valor de 8 dS/m.

En conclusión, disponemos de un CEa de 2.29 dS/m y un maxCEe de 8 dS/m.

Con estos valores se obtendrá un valor de requerimiento de 0.14.

$$RL=2.29/2X8=0.14$$

Por otro lado, la eficiencia de aplicación donde se refleja la relación entre el agua que se queda en el bulbo radicular y el agua que se aporta mediante riego

Según Keller viene dada por la profundidad de raíz y la textura del suelo.

TABLA 6- APROXIMACIÓN DEL DIÁMETRO MOJADO Y ESPACIAMIENTO CON EMISORES DE 4 L/H SEGÚN EL TIPO DE SUELO PARA TIEMPOS DE RIEGO DE UNAS 3 HORAS. FUENTE: KELLER.

Zraíz (m)	Textura muy porosa	Textura arenosa	Textura media	Textura fina
<0.75	0.85	0.9	0.95	0.95
0.75-1.5	0.9	0.9	0.95	1
>1.5	0.95	0.95	1	1

Tal como quise reflejar en la tabla de los valores de Keller, estamos frente a un cultivo con una profundidad radicular que entra dentro del sector que oscila entre 0.75 metros y 1.5 metros y un terreno con una textura media. Esto supone una eficiencia de aplicación de 0.95.

Para contrastar se deberá realizar las siguientes fórmulas y se optará por el valor mayor de los resultados obtenidos, es decir, el caso más desfavorable.

$$N_t = \frac{N_n}{E_a \cdot C_U}$$

$$N_t = \frac{N_n}{(1-LR) \cdot C_U}$$

Teniendo en cuenta los siguientes valores y que ambos se encuentra en el denominador de la fracción optaremos por usar la fórmula que emplea el requerimiento de lavado puesto que al ser menor provocará que el resultado sea mayor.

Resulta:

$E_a=0.95$

$1-L_r=0.86$

Para expresar los litros diarios que se requiere por árbol será necesario el producto de las necesidades totales expresadas en mm/día y su marco de plantación (7x5)

La tabla que se muestra a continuación son los resultados obtenidos, siendo destacados con rojo los resultados del mes más crítico.

TABLA 7- NECESIDADES TOTALES HÍDRICAS DEL CULTIVO

MESES	Nn (mm/mes)	Nt (mm/mes)	Nt(mm/día)	NT(l/arb. mes)	Nt (l/ha)	Nt (m3/ha)
1	7,94	10,29	0,33	360,19	102912,104	102,912104
2	12,09	15,68	0,56	548,84	156810,5828	156,8105828
3	29,50	38,25	1,23	1338,87	382534,8333	382,5348333
4	41,55	53,88	1,80	1885,94	538839,8673	538,8398673
5	55,36	71,79	2,32	2512,48	717850,9339	717,8509339
6	65,50	84,93	2,83	2972,52	849291,0416	849,2910416
7	76,72	99,49	3,21	3482,08	994881,1018	994,8811018
8	56,10	72,74	2,35	2545,92	727406,4305	727,4064305
9	36,41	47,21	1,57	1652,46	472131,0213	472,1310213
10	25,35	32,87	1,06	1150,48	328707,3093	328,7073093
11	12,65	16,40	0,55	574,05	164014,7525	164,0147525
12	6,50	8,43	0,27	295,01	84289,38408	84,28938408
TOTAL ANUAL	425,6700017	551,9669363	18,0772464	19318,84277	5519669,363	5519,669363



### 7) NÚMEROS DE EMISORES POR ÁRBOL (n)

Para determinar la cantidad de goteros se le asigna a cada árbol se necesita conocer previamente unos datos que se explye más adelante.

El objetivo de este punto es planificar la cantidad de goteros necesarios para cada árbol y su respectiva localización para obtener un flujo de agua uniforme para todos los ejemplares de la explotación de forma independiente de tanto su ubicación como de las condiciones de suelo que se den.



### 7.1 ) PORCENTAJE SUPERFICIE MOJADO

Para el clima árido que predomina en el municipio donde se ubica la finca se recomienda una superficie de suelo mojado que oscile entre el 33% y 55% para arbolado.

Cada gotero abarcará una determinada superficie mojada en función de ciertos factores como la textura del suelo o caudal del emisor. Esta superficie será esencial para asignar el número de emisores y se puede hallar de diversas formas:

- Experimentación en cultivo. Este es el mejor procedimiento aportando valores más exactos pero supone más tiempo.
- Uso de los valores que facilita Keller donde reúne los valores de diámetro mojado que provocaría un emisor con un caudal de 4L/h en función de profundidad radicular y textura presente en el suelo.
- Uso de fórmulas.



Tras un contraste de las diferentes posibilidades con las que se pueden contar se opta finalmente por el uso de fórmulas puesto que consta de un cálculo rápido y sencillo. Según Schawartmass y Zur (1985) el diámetro mojado se deduce de la siguiente expresión:

$$D_m = 0,0094 \cdot (p)^{0,35} \cdot (q_e)^{0,33} \cdot (K_s)^{-0,33}$$

Para ello se usa los siguientes parámetros:

**P**=Profundidad de raíz (en metros) =1m

**Qe**=Caudal aportado por emisor (en L/h) =4L/h

**Ks**=Conductividad hidráulica saturada (en h/s)=2.5mm/h

Se procede al cálculo y obtenemos un diámetro mojado de 1.6 metros.

A partir de esto se puede deducir un área de 2.01m<sup>2</sup>

## 7.2) CÁLCULO DEL NÚMERO DE EMISORES

Se procede a calcular el abanico de número de goteros posibles a instalar atendiendo el rango aconsejable de porcentaje de superficie mojado para árbol. (33%-55%).

Se analiza ambos extremos.

La expresión que se muestra abajo es la que se emplea para su cálculo.

$$e = \frac{Sp \cdot P}{100 \cdot Ae}$$

- Para un porcentaje de superficie mojado de 33% corresponde a 6 goteros.
- Para un porcentaje de superficie mojado de 55% corresponde a 9 goteros.

En conclusión el diseño final deberá contar entre 6y 9 goteros.

Para mayor comodidad descartamos cualquier opción impar siendo las posibilidades resultantes de poner 6 o 9 goteros.

Para tomar una decisión se estudia las posibles separaciones entre emisores para contrastar la mejor opción.

Al estar frente a un cultivo leñoso se recomienda que al regar, los bulbos que forman los goteros, presenten un solape comprendido entre 15% y 50% para evitar problemas con la salinidad, aspecto muy importante atendiendo el agua de mala calidad que se desea emplear.

Para el estudio de la separación se debe analizar también ambos extremos empleando la siguiente expresión:

$$Se = r \left( 2 - \frac{a}{100} \right)$$

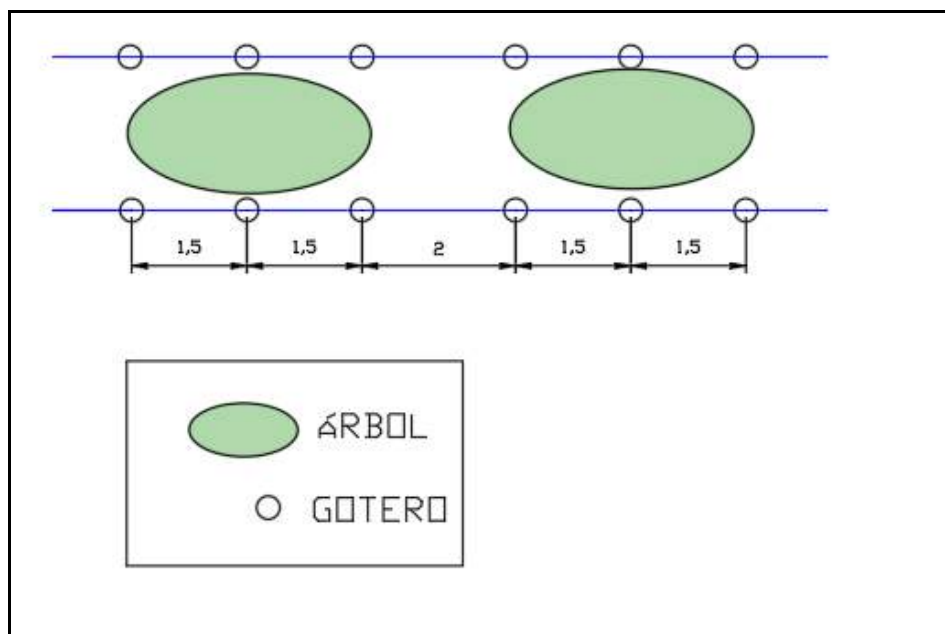
- Para un solape del 15% corresponde a una separación de 1.5
- Para un solape del 50% corresponde a una separación de 1.2

En conclusión, la elección final es de 6 goteros dispuestos en dos líneas portagoteros con una separación de 1.5.

Esta elección se justifica por una distribución más cómoda y un mayor ahorro.

A continuación se muestran un esquema con la distribución final de los goteros.

ILUSTRACIÓN 1- ESQUEMA DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS GOTEROS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



## 8) INTERVALO ENTRE RIEGOS, DURACIÓN Y DOSIS DEL RIEGO

### 8.1) INTERVALO ENTRE RIEGO

Se establece como mínimo un riego diario dada la estructura del suelo y las exigencias del cultivo en el mes de máxima demanda.

### 8.2) DOSIS DE RIEGO

Constará de la relación entre las necesidades totales calculada en los puntos previos y el marco establecido para el cultivo optado, en este caso 7x5.

Presentaremos una dosis de riego para el mes más crítico de 112.33L/ árbol y día o bien 3482.08 L/ mes y árbol.

El tiempo de riego será necesario para programar el riego diario y vendrá dado por la relación de la dosis necesaria de agua que recibe cada árbol expresado en litros y el caudal total entre todos los emisores.

$$tr = D/Qp$$

Atendiendo las dosis necesarias por planta de cada respectivo mes y es uso por árbol de 6 goteros cuyo caudal es 4L/h presentamos los resultados que se muestran en la tabla.

Además deberá ser considerado el intervalo entre riego en los diferentes meses del año.

Se obtiene los siguientes resultados:

TABLA 8- DOSIS Y PROGRAMACIÓN DE RIEGO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

	Dosis planta (L/ árb. día)	Caudal aportado (L/ha)	Intervalo de riego	Tiempo de riego (h de riego)
ENERO	11,62	24	7,00	3,39
FEBRERO	19,60	24	4,00	3,27
MARZO	43,19	24	2,00	3,60
ABRIL	62,86	24	1,00	2,62
MAYO	81,05	24	1,00	3,38
JUNIO	99,08	24	1,00	4,13
<b>JULIO</b>	<b>112,33</b>	<b>24</b>	1,00	4,68
AGOSTO	82,13	24	1,00	3,42
SEPTIEMBRE	55,08	24	1,00	2,30
OCTUBRE	37,11	24	2,00	3,09
NOVIEMBRE	19,14	24	4,00	3,19
DICIEMBRE	9,52	24	8,00	3,17

El valor determinante para realizar un buen diseño agronómico constará de aquellos resultados obtenidos en el mes más crítico correspondiente con julio.

Dado los resultados podemos concluir que en el mes de mayor exigencia hídrica se realizará un aporte diario a cada árbol de 112.33 litros mediante los 6 goteros con caudal unitario de 4 L/h durante 4.68 horas.

Esto se traduce que cada sector que componga la totalidad de la finca requerirá 4.68 horas de riego.

## 9) SECTORES DE RIEGO Y SUPERFICIE DE LOS MISMOS

La cantidad de sectores máximo permitido a establecer para el sistema de riego que se desea implementar en la susodicha finca vendrá definido por el tiempo de riego y estará limitado por la jornada de riego establecida.

A pesar de disponer un intervalo de tiempo de riego mínimo de un día se descarta y evita regar durante las 24 horas sino que esta jornada de riego se debe adaptar a un horario más admisible para el personal.

Tras un análisis de los resultados obtenidos, se opta finalmente dividir las 23.2 ha de la finca en tres respectivos sectores planificados en el siguiente punto donde se destinará en cada uno una variedad de limonero diferente indicados en el anejo IV. Cultivo.

Esta decisión supondrá una jornada de riego establecida de 14.04 horas.

Jornada de riego=  $3 \times 4.68 = 14.04$  horas regadas/ día

Jornada de riego de 1 sector= 4.68 horas regadas/ sector

A continuación se muestra la elaboración propia de la división sectorial de la zona destinada a cultivo en su correspondiente plano buscando una uniformidad semejante dentro de la gran irregularidad de la superficie.

A la hora de realizar la fragmentación se ha tenido en cuenta además otros factores tales como expongo seguidamente:

- Las líneas constituyentes del cultivo estará dispuesto de forma estratégica con una orientación N-S consiguiendo así un fotoperiodo máximo en función de las condiciones climáticas presentes.

- Longitud máxima admisible para el ramal portagoteros. Este dato nos determinará la división de los sectores en subsectores.
- Trazado de la red. La superficie es dividida de tal forma que se busca un trazado de la red más sencillo.

<b>SECTORES</b>	<b>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</b>	<b>SUPERFICIE (ha)</b>	<b>PERÍMETRO</b>
<b>Sector 1</b>	<b>69867.01</b>	<b>6.9867</b>	<b>1253.85</b>
<b>Sector 2</b>	<b>71432.68</b>	<b>7.1432</b>	<b>1213.07</b>
<b>Sector 3</b>	<b>68740.54</b>	<b>6.8740</b>	<b>1103.75</b>

Los datos recogidas en la tabla anterior no incluye la superficie donde no se destinará el cultivo como es el caso de la nave existente o bien la ubicación de la balsa que se desea instalar.

## 10) CAUDAL REQUERIDO

A continuación se refleja el caudal requerido en cada respectivo sector a lo largo de los diferentes meses del año.

TABLA 9- CAUDAL REQUERIDO EN CADA SECTOR EN EL MES DE ENERO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

	ENERO	
	L/MES	M3/MES
SECTOR 1	532004,122	532,004122
SECTOR 2	744517,617	744,517617
SECTOR 3	599720,286	599,720286
TOTAL	1876242,02	1876,24202



TABLA 10- CAUDAL REQUERIDO EN CADA SECTOR EN EL MES DE FEBRERO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

	FEBRERO	
	L/MES	M3/MES
SECTOR 1	810632,308	810,632308
SECTOR 2	1134446,16	1134,44616
SECTOR 3	913813,671	913,813671
TOTAL	2858892,14	2858,89214

TABLA 11- CAUDAL REQUERIDO EN CADA SECTOR EN EL MES DE MARZO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

	MARZO	
	L/MES	M3/MES
SECTOR 1	1977513,82	1977,51382
SECTOR 2	2767448,25	2767,44825
SECTOR 3	2229221,74	2229,22174
TOTAL	6974183,81	6974,18381

TABLA 12- CAUDAL REQUERIDO EN CADA SECTOR EN EL MES DE ABRIL. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

	ABRIL	
	L/MES	M3/MES
SECTOR 1	2785532,69	2785,53269
SECTOR 2	3898237,02	3898,23702
SECTOR 3	3140089,33	3140,08933
TOTAL	9823859,04	9823,85904



TABLA 13- CAUDAL REQUERIDO EN CADA SECTOR EN EL MES DE MAYO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

	MAYO	
	L/MES	M3/MES
SECTOR 1	3710930,4	3710,9304
SECTOR 2	5193292,58	5193,29258
SECTOR 3	4183276,32	4183,27632
TOTAL	13087499,3	13087,4993

TABLA 14- CAUDAL REQUERIDO EN CADA SECTOR EN EL MES DE JUNIO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

	JUNIO	
	L/MES	M3/MES
SECTOR 1	4390410,04	4390,41004
SECTOR 2	6144196,04	6144,19604
SECTOR 3	4949243,55	4949,24355
TOTAL	15483849,6	15483,8496

TABLA 15- CAUDAL REQUERIDO EN CADA SECTOR EN EL MES DE JULIO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

	JULIO	
	L/MES	M3/MES
SECTOR 1	5143037,86	5143,03786
SECTOR 2	7197467,33	7197,46733
SECTOR 3	5797669,62	5797,66962
TOTAL	18138174,8	18138,1748

TABLA 16- CAUDAL REQUERIDO EN CADA SECTOR EN EL MES DE AGOSTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

	AGOSTO	
	L/MES	M3/MES
SECTOR 1	3760327,54	3760,32754
SECTOR 2	5262421,82	5262,42182
SECTOR 3	4238960,97	4238,96097
TOTAL	13261710,3	13261,7103

TABLA 17- CAUDAL REQUERIDO EN CADA SECTOR EN EL MES DE SEPTIEMBRE. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

	SEPTIEMBRE	
	L/MES	M3/MES
SECTOR 1	2440681,31	2440,68131
SECTOR 2	3415631,87	3415,63187
SECTOR 3	2751343,53	2751,34353
TOTAL	8607656,72	8607,65672

TABLA 18- CAUDAL REQUERIDO EN CADA SECTOR EN EL MES DE OCTUBRE. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

	OCTUBRE	
	L/MES	M3/MES
SECTOR 1	1699252,44	1699,25244
SECTOR 2	2378033,03	2378,03303
SECTOR 3	1915541,85	1915,54185
TOTAL	5992827,31	5992,82731



TABLA 19- CAUDAL REQUERIDO EN CADA SECTOR EN EL MES DE NOVIEMBRE. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

	NOVIEMBRE	
	L/MES	M3/MES
SECTOR 1	847874,263	847,874263
SECTOR 2	1186564,73	1186,56473
SECTOR 3	955795,97	955,79597
TOTAL	2990234,96	2990,23496

TABLA 20- CAUDAL REQUERIDO EN CADA SECTOR EN EL MES DE DICIEMBRE. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

	DICIEMBRE	
	L/MES	M3/MES
SECTOR 1	435733,971	435,733971
SECTOR 2	609791,549	609,791549
SECTOR 3	491196,386	491,196386
TOTAL	1536721,91	1536,72191



**“PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN A RIEGO POR GOTEO DE UNA  
FINCA DE LIMONEROS SITUADA EN ORIHUELA (ALICANTE)”**

**ANEJO VI:**

**DISEÑO HIDRÁULICO**



## ÍNDICE ANEJO VI: DISEÑO HIDRÁULICO

1) OBJETIVO .....	4
2) DISEÑO HIDRÁULICO .....	6
3) ELECCIÓN DEL EMISOR .....	8
4) DATOS DE PARTIDA .....	9
5) DIMENSIONADO DE LATERALES PORTAGOTEROS .....	10
6) DIMENSIONADO TUBERÍA TERCIARIA .....	14
7) DIMENSIONADO TUBERÍAS SECUNDARIAS Y TERCIARIAS .....	19
7.1) ESTUDIO PERFIL DE LA TUBERÍA .....	19
7.1.2) PERFIL TUBERÍA SECUNDARIA .....	19
7.1.3) ESTUDIO PERFIL TUBERÍA TERCIARIA .....	22
7.2) DIMENSIONADO .....	23
7.3) RESULTADOS DEL DIMENSIONADO TUBERIAS SECUNDARIAS .....	25
7.4) RESULTADO DIMENSIONADO TUBERÍA PRIMARIAS .....	29



## ÍNDICE DE TABLAS E ILUSTRACIONES. ANEJO VI.

### TABLAS

TABLA 1- DIMENSIONADO TUBERÍA SECUNDARIA A-B SECTOR1. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA .....	25
TABLA 2- ESTUDIO DE PRESIONES TUBERÍA SECUNDARIA A-B FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA .....	25
TABLA 3- DIMENSIONADO TUBERÍA SECUNDARIA C-G SECTOR1. ELABORACIÓN PROPIA .....	26
TABLA 4- ESTUDIO DE PRESIONES TUBERÍA SECUNDARIA C-G FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA .....	26
TABLA 5- DIMENSIONADO TUBERÍA SECUNDARIA H-L SECTOR 2. ELABORACIÓN PROPIA .....	26
TABLA 6- ESTUDIO DE PRESIONES TUBERÍA SECUNDARIA H-L FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA .....	27
TABLA 7- DIMENSIONADO TUBERÍA SECUNDARIA M-Q SECTOR 2. ELABORACIÓN PROPIA .....	27
TABLA 8- ESTUDIO DE PRESIONES TUBERÍA SECUNDARIA M-Q FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA .....	27
TABLA 9- DIMENSIONADO TUBERÍA SECUNDARIA S-V SECTOR 3.FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA .....	28
TABLA 10- ESTUDIO DE PRESIONES TUBERÍA SECUNDARIA S-V FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA .....	28
TABLA 11- DIMENSIONADO TUBERÍA SECUNDARIA W-Z SECTOR 3.FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA .....	28
TABLA 12- ESTUDIO DE PRESIONES TUBERÍA SECUNDARIA S-V FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA .....	29
TABLA 13- DIMENSIONADO TUBERÍA PRIMARIA 1-4 SECTOR 1.FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA .....	29
TABLA 14- ESTUDIO DE PRESIONES TUBERÍA PRIMARIA SECTOR 1: ELABORACIÓN PROPIA .....	29
TABLA 15- DIMENSIONADO TUBERÍA PRIMARIA 5-7 SECTOR 2.FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA .....	30



TABLA 16- ESTUDIO DE PRESIONES TUBERÍA PRIMARIA SECTOR 2: ELABORACIÓN PROPIA ..... 30

TABLA 17- DIMENSIONADO TUBERÍA PRIMARIA 8-12 SECTOR 3.FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA  
..... 30

TABLA 18- ESTUDIO DE PRESIONES TUBERÍA PRIMARIA SECTOR 3: ELABORACIÓN PROPIA ..... 31

## ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1- ESQUEMA HIDRÁULICO DEL SECTOR 1. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA ..... 6

ILUSTRACIÓN 2- ESQUEMA HIDRÁULICO DEL SECTOR 2. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA ..... 7

ILUSTRACIÓN 3- ESQUEMA HIDRÁULICO DEL SECTOR 3. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA ..... 7

ILUSTRACIÓN 4- ESQUEMA DISTRIBUCIÓN DE LOS GOTEROS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA  
..... 12

ILUSTRACIÓN 5- ESQUEMA DISTRIBUCIÓN LATERALES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA ..... 17





## 1) OBJETIVO

En el presente anejo se pretende realizar el dimensionado de las tuberías que compone la red de riego que se desea realizar en la explotación citrícola en cuestión, deduciendo para ello las presiones iniciales y finales, la pérdida de carga que se va a ocasionar.

En el diseño hidráulico de la red se plantea la instalación de 4 tipos de tuberías diferentes:

- **Primaria.** El papel de este tipo de tubería consta de la circulación del agua desde la estación de bombeo hasta cada respectivo sector de la finca.
- **Secundaria.** Tubería encargada de recoger el agua procedente de la tubería primaria y circular la misma hasta cada unidad de riego.
- **Terciaria.** Se dispondrá conectada a la tubería secundaria y alimentará a los laterales de riego.
- **Lateral.** Parte final de la red hidráulica, queda incorporado en esta los emisores que podrán aportar el recurso hídrico al cultivo.

Para la delimitación de la zona regable se realiza una consulta de los planos topográficos facilitados por el Juzgado Privativo De Aguas de Orihuela donde se confirma el derecho para emplear el agua de la Acequia del Mudamiento en la totalidad de la superficie cultivable donde se está desarrollando el presente trabajo.

No obstante, para una mayor facilidad de manejo se descarta una determinada superficie, tal y como se muestra en el plano facilitado ulteriormente, destinada al pasillo perimetral de la finca y pasillos intermediarios entre los sectores planificados para el propio riego aumentando así una mayor accesibilidad.

Además se plantea habilitar una zona en la entrada principal de la finca, donde ya está establecido de forma previa un almacén agrícola. En esta zona se desea disponer tanto el cabezal del riego como la balsa de almacenamiento.



La superficie de la finca queda dividida en 3 sectores estratégicamente para disponer cada variedad en un respectivo sector. Se pretende realizar la partida de tres tuberías primarias individuales desde el cabezal de riego hasta cada sector para un mayor control, así como también en caso de avería no se vea afectada la totalidad de la explotación.

Además quedan distribuido uniformemente 25 subunidades constituyentes de cada respectivo sector, teniendo la siguiente organización:

- Sector 1: Subunidad 1-7
- Sector 2: Subunidad 8-16
- Sector 3: Subunidad 17-25

El cálculo de este sistema de tuberías se iniciará en el dimensionado de los laterales y terciarias. Seguido de la secundaria y finalizando con la primaria.

Se prevé una futura expansión hacia las parcelas lindantes, por lo que todas las subunidades se han dimensionado igual que la subunidad de mayor tamaño

## 2) DISEÑO HIDRÁULICO

ILUSTRACIÓN 1- ESQUEMA HIDRÁULICO DEL SECTOR 1. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

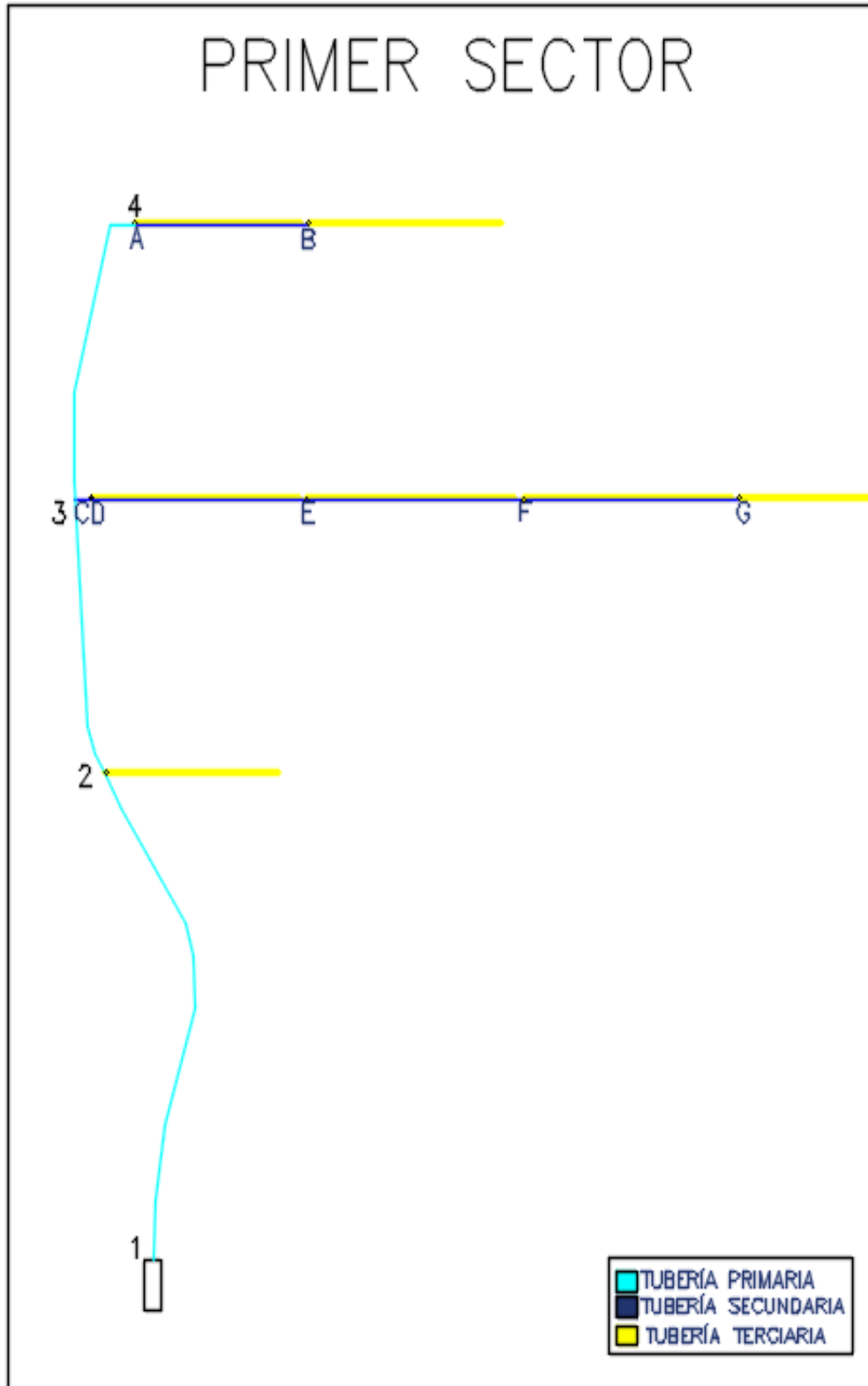


ILUSTRACIÓN 2- ESQUEMA HIDRÁULICO DEL SECTOR 2. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

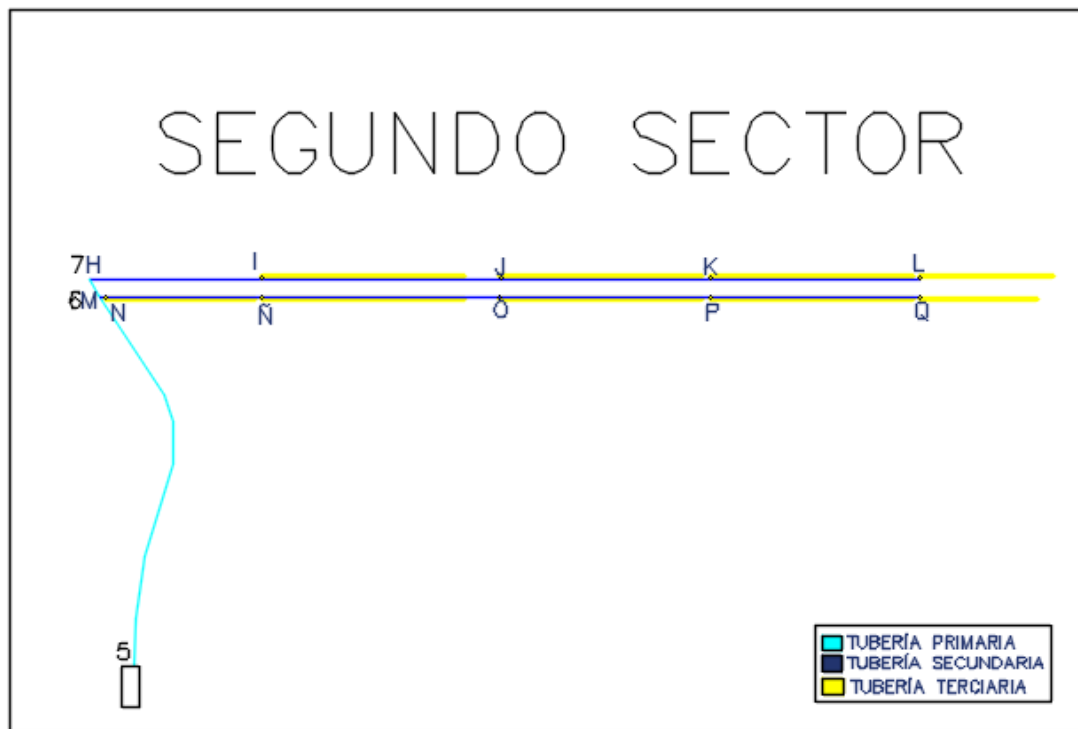
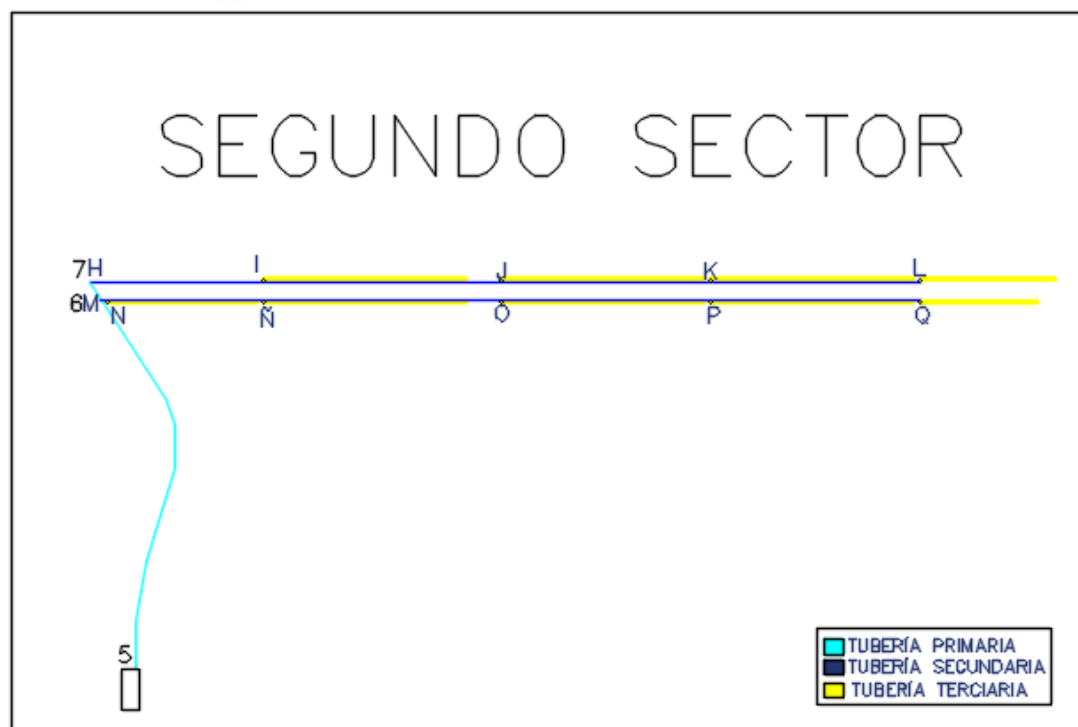


ILUSTRACIÓN 3- ESQUEMA HIDRÁULICO DEL SECTOR 3. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



### 3) ELECCIÓN DEL EMISOR

En el diseño del sistema de regadío se ha optado por la incorporación de goteros autocompensantes que podrá aportar un caudal unitario de 4L/h a una presión de 15 mca.

-Ecuación descarga del emisor:  $q_e = 4,05549 H^{0,11299}$

-De la ecuación podemos obtener su coeficiente de descarga: 0.11299

En el interior de esta pieza, cuenta con una membrana que opone un grado de resistencia al agua permitiendo la regulación del caudal.

Las ventajas que puede ofrecer este elemento respecto otras modalidades son los que se redactan en los siguientes puntos:

- A pesar de que la orografía de la finca es relativamente llana y no se prevé variedades significantes en las presiones, se puede ocasionar un desajuste en el reparto hídrico. Con este tipo de gotero, será posible un riego uniforme a lo largo de toda la red de riego, asegurando que los puntos más desfavorables de la explotación se encuentre abastecidos con el mismo caudal de forma independiente a la presión, dentro de un rango dado por el modelo elegido.
- La uniformidad de riego aportada permite la instalación de porta goteros de mayor longitud formando así subunidades que puedan abarcar una mayor superficie.

A pesar de que su precio es un poco más elevado que un gotero turbulento común, con las ventajas que nos ofrecen queda amortiguado la pequeña diferencia económica ofreciendo así una mayor rentabilidad que los otros.

Se ha elegido un modelo que según su ficha técnica asegura la uniformidad del caudal en un rango de presiones entre 10 y 40 m.c.a.

Sin embargo, también son resistentes a las obstrucciones posibles, alteraciones químicas o ambientales así como también ofrece una elevada resistencia mecánica lo que ocasiona todo esto una mayor durabilidad del mismo.

#### 4) DATOS DE PARTIDA

- GEOMETRÍA LATERALES

- Cantidad de emisores en cada lateral (n)
- Cantidad de emisores que constituyen cada grupo de emisores (e)
- Cantidad de grupo de emisores que tiene cada uno de los laterales (g)
- Longitud del lateral (L)

Siguiendo el resultado del diseño agronómico realizado en el anejo V del presente proyecto los emisores quedan distribuidos de la siguiente forma:

- Separación establecida entre emisores (Se): 1.5m
- Separación establecida entre grupo de emisores (Sg):2m
- Separación inicial (So): 2m

Para una mayor exposición solar, el cultivo presenta una orientación hacia el Norte. Los goteros, como se indica en el apartado anterior, presentará un

- GEOMETRÍA DE LA TUBERÍA TERCIARIA

- Cantidad de derivaciones o laterales conectados
- Cantidad de laterales empleados por cada grupo: 2
- Número de grupos
- Longitud de la tubería terciaria (m)
- Diferencias de cotas (Zl)
- Máxima diferencia de presiones de cada subunidad, para ello se aplica la siguiente fórmula:

$$AHS = 0,1 * H/x$$

H: Presión nominal del emisor, según modelo optado, 15mca.

X: Coeficiente de descarga emisor.

Resulta:

$$AHS = 0.1 * 15 / 0.11299 = 13.28 \text{ mca}$$

Los laterales estarán distribuidos de la siguiente forma:

-Separación entre laterales: 1.5m

-Separación inicial: 3m

-Separación entre grupos: 5.5m

## 5) DIMENSIONADO DE LATERALES PORTAGOTEROS

Para el dimensionado de los laterales se realiza el estudio en el caso más desfavorable de la instalación.

Dado el emisor y su respectivo exponente de descarga se analizan la máxima diferencia de presión admisible:

$$Dp_L = (0.1/X) * P$$

Para un exponente x de 0.1129 supondrá una máxima diferencia de presión de la unidad de riego de 13.28m.c.a.

Se procede a estudiar el caudal que circula sobre este, para ello necesitamos conocer el número de derivaciones, que en este caso hace alusión a los goteros, y así como el caudal que emite cada uno de ellos.

-Número de goteros en cada lateral: 57 goteros.

-Caudal emitido por cada gotero: 4L/h

Resulta:

$$Q=57*4=228L/h$$

Para estimar el valor del diámetro interior del lateral se emplea como criterio una velocidad de flujo admisible de 1m/s y se emplea la siguiente ecuación:

$$D_c = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_d}{V_d \cdot \pi}}$$

Donde:

Qd: Caudal (m<sup>3</sup>/s)

Vd: Velocidad (m/s)

Resulta un diámetro estimado interior de 8.95mm.

Siguiendo la norma UNE-EN 12201 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE)”, el lateral será de PEBD PE40 PN2,5, con una tensión de diseño de 3.2MPa, con un coeficiente de seguridad de 1.25 y un color negro con banda azul.

Atendiendo a la estimación calculada se opta por los siguientes diámetros:

Dn: 16mm

Di: 13.6mm

E: 1.2mm

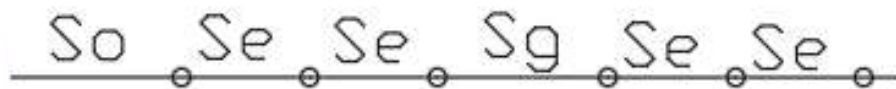
A continuación se estudia las pérdidas de cargas que se van a ocasionar dada la decisión previa, para ello se emplea la ecuación de Blasius:



$$hr = Cx Fg x L x Q^{1,75}/Di^{4,75}$$

- C: Coeficiente unidimensional en función de la temperatura, dada la temperatura media corresponde a un coeficiente de 0,464.
- L: longitud de tubería. Para ello se debe tener en cuenta que la separación entre emisores, entre grupo de emisores e inicial son diferentes. Mantiene la siguiente proporción:

ILUSTRACIÓN 4- ESQUEMA DISTRIBUCIÓN DE LOS GOTEROS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



$$So=2m$$

$$Se=1.5m$$

$$Sg=2$$

Resulta 101m

- Fd: Representa al coeficiente resultante de Christiansen. Consiste en una distribución de caudal continuo repartido en infinitas derivaciones

$$Fd=(r+nF-1)+(gFg-1)(rg-1)/(e-1)g+(g-1)rg+r$$

n: número de goteros en el lateral; n=60

g: número de grupo de goteros en el lateral; g=20

e: cantidad de goteros que componen cada grupo

F: coeficiente de Christiansen, se deberá deducir tanto el coeficiente referido al número de goteros ( $F_n$ ) como el referido al número de grupos.

Atendiendo este esquema de distribución de los emisores, la relación de separación entre grupos de emisores y entre los mismos emisores dentro de cada grupo deberá cumplir las siguientes expresiones:

$$r_g = S_g / S_e = 2 / 1.15 = 1.34$$

$$r = S_o / S_e = 2 / 1.5 = 1.34$$

Coeficientes de Christiansen, obtenidos de la tabla que elaboró para los valores del factor en relación de “n”

$$F(1,75;60) = 0.372$$

$$F(1,75;20) = 0.389$$

El coeficiente de Christiansen resultante será:

$$F_d = [(1.34 + 60 * 0.372 - 1) + (20 * 0.389 - 1) * (1.34 - 1)] / [(3 - 1) * 20 + (20 - 1) * 1.34 + 1.34]$$

$$F_d = 0.373$$

Con todos los parámetros previos calculados, se aplica la ecuación de Blasius.

Resulta:

$$H_r = 0.464 * 0.3737 * 101 * [240^{1.75} / 13.6^{4.75}] * = 1.05 \text{ m.c.a.}$$

Al resultado final se le aplica un coeficiente que hace referencia a las pérdidas de cargas localizadas, en este caso causadas por los goteros. Se estima un 20% de pérdidas causada por las singularidades.

Resulta:

$$H_t = 1.05 * 1.20 = 1.26 \text{ m.c.a.}$$

Una vez calculada la pérdida de carga, se procede a estudiar la presión necesaria al inicio del lateral. Para ello se emplea la siguiente ecuación:

$$P_o/\gamma = P_e/\gamma + \beta * h_l + \alpha * Z_l$$

Donde:

$P_o/\gamma$ : presión origen del lateral

$P_e/\gamma$ : presión emisor

$h_l$ : pérdida de carga lateral

$z$ : desnivel (el máximo desnivel registrado = 0.2m)

$\alpha$ : Coeficiente correspondiente a gotero = 0.5

$\beta$ : Coeficiente correspondiente a gotero = 0.77

Resulta:

$$P_o/\gamma = 15 + 0.77 * 1.26 + 0.5 * 0.2 = 16.07 \text{ m.c.a.}$$

Como la pérdida de carga es mayor que la diferencia de cotas ya que se trata de una pendiente suave, la presión mínima que se registra a lo largo del lateral se dará en la mitad o al final del lateral.

## 6) DIMENSIONADO TUBERÍA TERCIARIA

Para realizar el dimensionado de la tubería terciaria se procede a realizar los mismos pasos descritos que en el apartado 4.

Se procede a estudiar el caudal que circula sobre este, para ello necesitamos conocer el número de derivaciones, que en este caso hace alusión a los laterales, y así como el caudal que emite cada uno de ellos.

-Número de laterales: 28.

-Caudal emitido por cada lateral: 240L/h

Resulta:

$$Q=240 \cdot 28=6720 \text{L/h}=0.00186 \text{m}^3/\text{s}$$

Para calcular la tolerancia de la pérdida de carga en la terciaria, se procede a realizar el siguiente cálculo (Kellery y Karmeli):

$$Ah \text{ terciaria} = AH \text{ subunidad} \cdot 0,45$$

Resulta:

$$Ah \text{ terciaria}=13,28 \cdot 0,45=5,97 \text{m.c.a.}$$

La estimación del valor del diámetro interior de la terciaria se emplea como criterio una velocidad de flujo admisible de 1.5m/s y se emplea la siguiente ecuación:

$$D_c = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_d}{V_d \cdot \pi}}$$

Donde:

Qd: Caudal (m<sup>3</sup>/s)

Vd: Velocidad (m/s)

Resulta un diámetro estimado interior de 39.7mm.

Siguiendo la norma UNE-EN 12201 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE)”, el lateral será de PEBD PE40 PN4, con una tensión de diseño de 3.2MPa, con un coeficiente de seguridad de 1.25 y un color negro con banda azul.

Atendiendo a la estimación calculada se opta por los siguientes diámetros:

Dn: 50mm

Di: 44mm

E: 3mm

A continuación se estudia las pérdidas de cargas que se van a ocasionar dada la decisión previa, para ello se emplea la ecuación de Blasius:

$$h_r = C \times F_g \times L \times Q^{1,75} / D_i^{4,75}$$

- C: Coeficiente unidimensional en función de la temperatura, dada la temperatura media corresponde a un coeficiente de 0,464.
- L: longitud de tubería. Para ello se debe tener en cuenta que la separación entre laterales, entre grupo de laterales e inicial son diferentes. Mantienen la siguiente proporción:

ILUSTRACIÓN 5- ESQUEMA DISTRIBUCIÓN LATERALES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



$$So=3m$$

$$Sl=1.5m$$

$$Sg=5.5m$$

Resulta 101m

- Fd: Representa al coeficiente resultante de Christiansen. Consiste en una distribución de caudal continuo repartido en infinita derivaciones

$$Fd=(r+nF-1)+(gFg-1)(rg-1)/(e-1)g+(g-1)rg+r$$

n: número de laterales en la terciaria; n=28

g: número de grupo de laterales en la terciaria; g=14

e: cantidad de laterales que componen cada grupo=2

F: coeficiente de Christiansen, se deberá deducir tanto el coeficiente referido al número de laterales (Fn) como el referido al número de grupos.

Atendiendo este esquema de distribución de los laterales, la relación de separación entre grupos de laterales y entre los mismos laterales dentro de cada grupo deberá cumplir las siguientes expresiones:

$$rg= Sg/Sl=5.5/1.5=3.67$$

$$r = S_o / S_l = 3 / 1.5 = 2$$

Coeficientes de Christiansen

$$F_g(1,75;14) = 0.4$$

$$F(1,75;28) = 0.382$$

El coeficiente de Christiansen resultante será:

$$F_d = [(2 + 28 * 0.382 - 1) + (14 * 0.4 - 1) * (3.67 - 1)] / [(2 - 1) * 14 + (14 - 1) * 3.67 + 2]$$

$$F_d = 0.376$$

Con todos los parámetros previos calculados, se aplica la ecuación de Blasius.

Resulta:

$$H_r = 0.464 * 0.376 * 101 * [6720^{1.75} / 44^{4.75}] = 1.3720 \text{ m.c.a.}$$

Se aplica un coeficiente que hace referencia a las pérdidas de cargas localizadas, en este caso causadas por los laterales. Se estima un 20% de pérdidas causada por las singularidades.

Resulta:

$$H_t = 1.3720 * 1.2 = 1.647 \text{ m.c.a.}$$

Una vez calculada la pérdida de carga, se procede a estudiar la presión necesaria al inicio de la terciaria. Para ello se emplea la siguiente ecuación:

$$P_o / \gamma = P_e / \gamma + \beta * h_t (D_n) + \alpha * Z_l$$

Donde:

$P_o/\gamma$ : presión origen de la terciaria

$P_e/\gamma$ : presión lateral

ht: pérdida de carga terciaria

z: desnivel (el máximo desnivel registrado =0.3m)

$\alpha$ : Coeficiente correspondiente lateral=0.5

$\beta$ : Coeficiente correspondiente a lateral=0.77

Resulta:

$$P_o/\gamma=16.07+0.77*1.647+0.5*0.3=17.48\text{m.c.a.}$$

## 7) DIMENSIONADO TUBERÍAS SECUNDARIAS Y TERCIARIAS

### 7.1) ESTUDIO PERFIL DE LA TUBERÍA

En este punto se pretende mostrar todos los perfiles estudiados tanto de las tuberías secundarias como terciarias, así analizar las diferencias de cota que se muestra a lo largo de la tubería, aplicando estos datos en el dimensionado de las mismas.

#### 7.1.2) PERFIL TUBERÍA SECUNDARIA

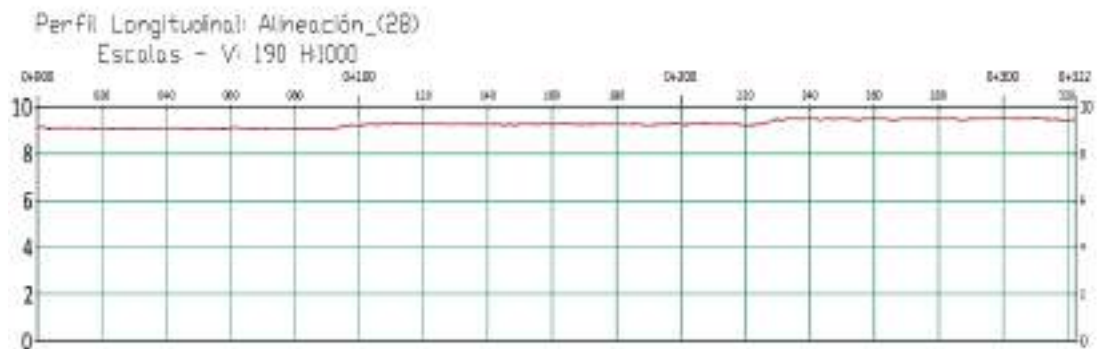
- SECTOR 1

-TUBERÍA SECUNDARIA A-B:





-TUBERÍA SECUNDARIA C-G:



- SECTOR 2:

-TUBERÍA SECUNDARIA H-L

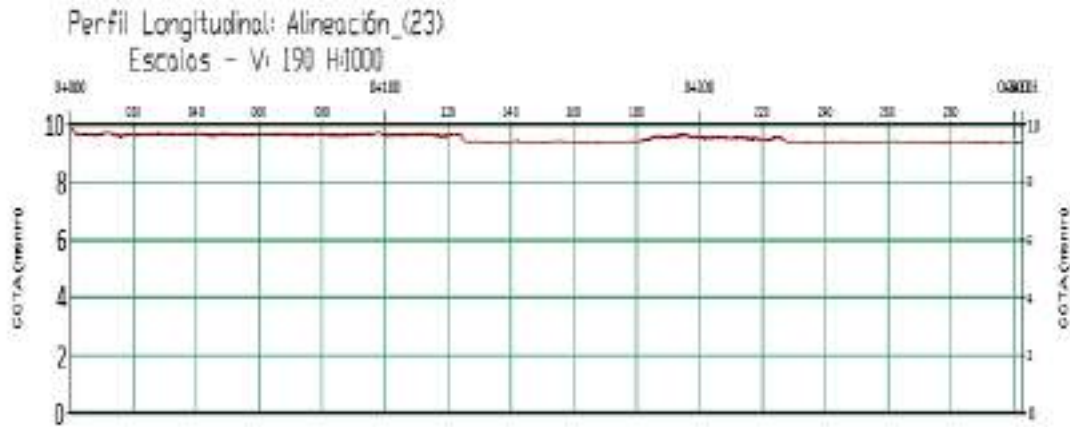


-TUBERÍA SECUNDARIA M-P

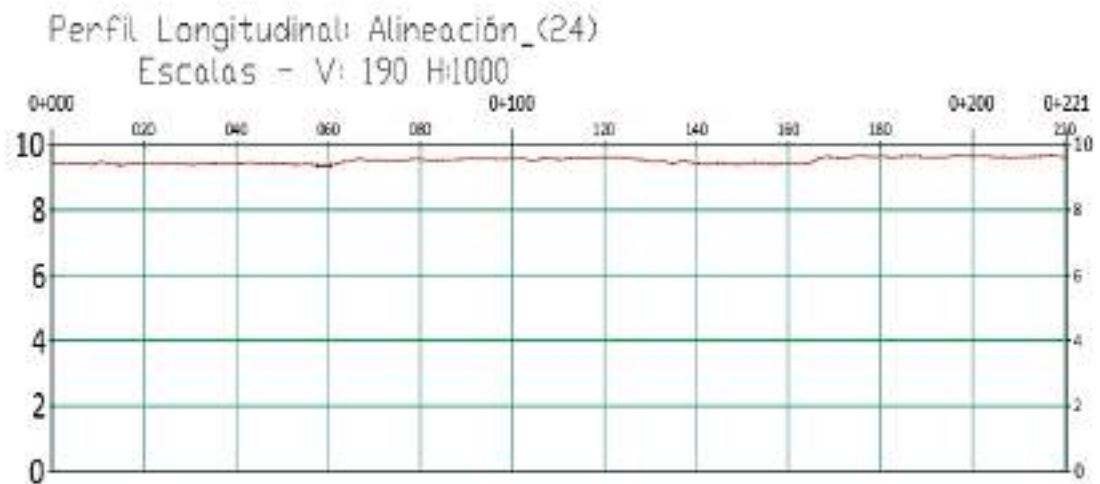


- SECTOR 3:

### -TUBERÍA SECUNDARIA Q-T

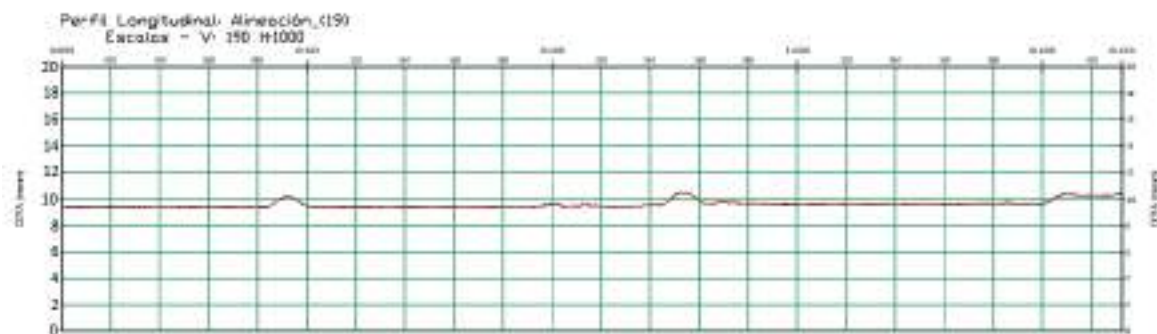


### -TUBERÍA SECUNDARIA U-W

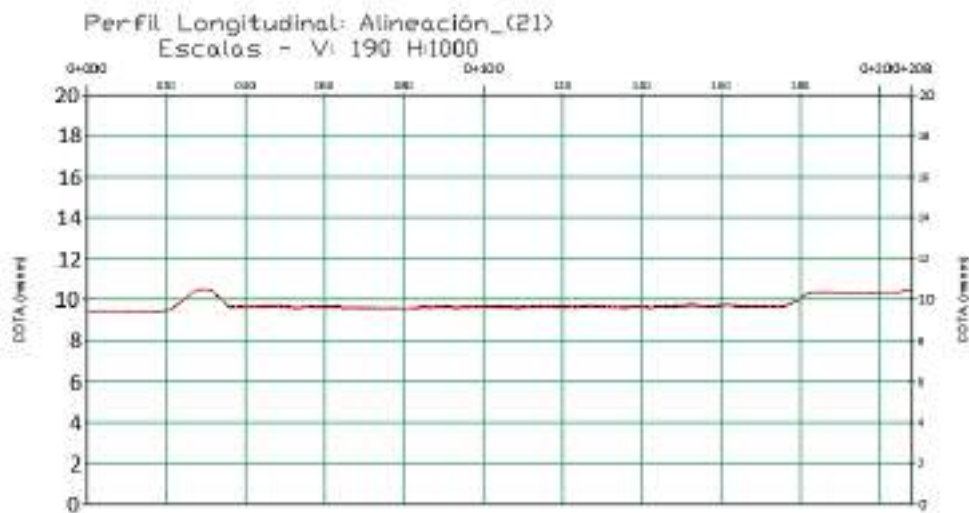


### 7.1.3) ESTUDIO PERFIL TUBERÍA TERCIARIA

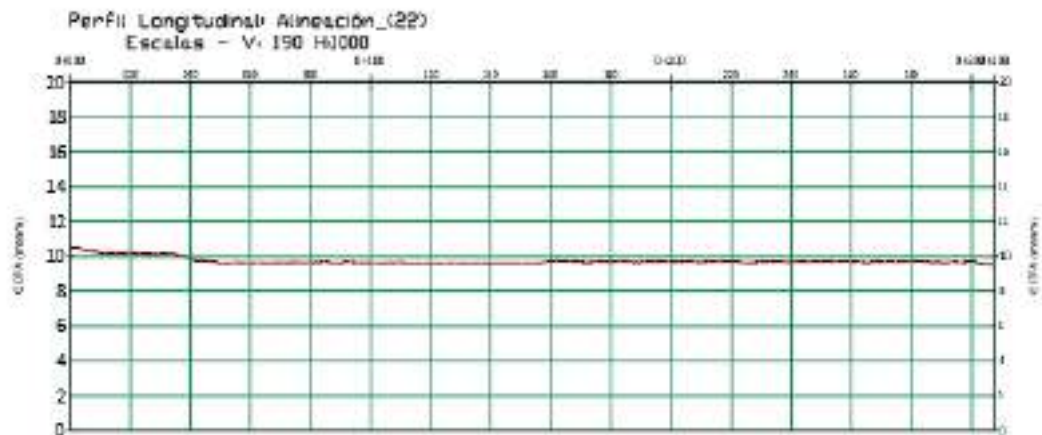
- TUBERÍA PRIMARIA SECTOR 1:



- TUBERÍA PRIMARIA SECTOR 2:



- TUBERÍA SECTOR 3



## 7.2) DIMENSIONADO

El material seleccionado para las tuberías estudiadas en este punto será de PVC.

Para realizar el dimensionado de todas las tuberías secundarias se aplica el siguiente procedimiento:

Primero se estima el valor del diámetro interior, para ello se emplea como criterio una velocidad de flujo admisible máxima de 1.5m/s y mínima de 0.5m/s.

Una velocidad por debajo del mínimo puede ocasionar problemas por los sedimentos ocasionados a lo largo del paso del tiempo, así mismo, no es interesante que la velocidad supere más de 1.5m/s ya que puede ocasionar elevadas pérdidas de energía ocasionadas por el rozamiento durante la conducción y distribución del agua, además de ocasionar un desgaste continuo tanto de la tubería como de las singularidades hidráulicas.

Para aplicar este criterio se emplea la siguiente ecuación:

$$D_c = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_d}{V_d \cdot \pi}}$$

Donde:

Qd: Caudal (m<sup>3</sup>/s)

Vd: Velocidad (m/s)

Después se estudia las pérdidas de cargas que se van a ocasionar dada la decisión previa, para ello se emplea la ecuación de Veronesse-Datei:

$$h_r = 0.00092 \times L \times Q^{1.8} / D_i^{4.8}$$

- Di: Diámetro interior (mm)
- L: longitud de tubería.

Al resultado obtenido se le aplicará un coeficiente que hace referencia a las pérdidas de cargas localizadas. Se estima un 20% de pérdidas causada por las singularidades.

Tal y como se mencionó en puntos anteriores, existe la posibilidad de la futura expansión de la explotación, para ello se ha sobredimensionado todas las subunidades como la subunidad más grande, estudiando así el caso más desfavorable.

El caudal que demanda la subunidad más desfavorable consta de 0.002m<sup>3</sup>/s.

Para el estudio de la presión en el inicio de cada tramo de tubería se emplea la siguiente relación:

$$P_o/\gamma = P_e/\gamma + h_r + \Delta Z$$

Donde:

$P_o/\gamma$ : presión origen

$P_e/\gamma$ : presión final

$h_r$ : pérdida de carga terciaria

$\Delta z$ : desnivel

### 7.3) RESULTADOS DEL DIMENSIONADO TUBERIAS SECUNDARIAS

- SECTOR 1: TUBERÍA SECUNDARIA A-B

TABLA 1- DIMENSIONADO TUBERÍA SECUNDARIA A-B SECTOR 1. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

DIMENSIONADO TUBERÍA SECUNDARIA A-B ; SECTOR 1										
Nº TRAMO	NUDO O	NUDO F	LONGITUD (m)	Q(m <sup>3</sup> /s)	DI TEÓRICO	PN	Di(mm)	Dn(mm)	V(m/s)	H <sub>r</sub> (m.c.a.)
1	A	B	96,14	0,002	41,21	6	46,8	50	1,16	3,55

TABLA 2- ESTUDIO DE PRESIONES TUBERÍA SECUNDARIA A-B FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ESTUDIO PRESIONES TUBERÍA SECUNDARIA A-B			
nºtramo	$P_e/\gamma$	$\Delta z$	$P_o/\gamma$
1	17,48	0,158	21,19

- SECTOR 1: TUBERÍA SECUNDARIA C-G

TABLA 3- DIMENSIONADO TUBERÍA SECUNDARIA C-G SECTOR 1. ELABORACIÓN PROPIA

DIMENSIONADO TUBERÍA SECUNDARIA C-G ; SECTOR 1										
Nº TRAMO	NUDO O	NUDO F	LONGITUD (m)	Q(m <sup>3</sup> /s)	Di TEÓRICO (mm)	PN	Di(mm)	Dn(mm)	V(m/s)	H <sub>r</sub> (m.c.a.)
2	C	D	7,47	0,008	82,42	6	84,4	90	1,43	0,19
3	D	E	105	0,006	71,38	6	84,4	90	1,07	1,65
4	E	F	105	0,004	58,28	6	59	63	1,46	4,44
5	F	G	105	0,002	41,21	6	46,8	50	1,16	3,88

TABLA 4- ESTUDIO DE PRESIONES TUBERÍA SECUNDARIA C-G FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ESTUDIO PRESIONES TUBERÍA SECUNDARIA C-G			
nºtramo	Pe/γ	Δz	Po/γ
2	28,09	0,01	28,30
3	25,96	0,47	28,09
4	21,50	0,02	25,96
5	17,48	0,14	21,50

- SECTOR 2: TUBERÍA SECUNDARIA H-L

TABLA 5- DIMENSIONADO TUBERÍA SECUNDARIA H-L SECTOR 2. ELABORACIÓN PROPIA

DIMENSIONADO TUBERÍA SECUNDARIA H-L; SECTOR 2										
Nº TRAMO	NUDO O	NUDO F	LONGITUD (m)	Q(m <sup>3</sup> /s)	Di TEÓRICO (mm)	PN	Di(mm)	Dn(mm)	V(m/s)	H <sub>r</sub> (m.c.a.)
6	H	I	87	0,008	82,43	6	84,40	90,00	1,43	2,30
7	I	J	119,00	0,006	71,38	6	84,40	90,00	1,07	1,87
8	J	K	105,00	0,004	58,28	6	59,00	63,00	1,46	4,44
9	K	L	105,00	0,002	41,21	6	46,80	50,00	1,16	3,88

TABLA 6- ESTUDIO DE PRESIONES TUBERÍA SECUNDARIA H-L FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

<b>ESTUDIO PRESIONES TUBERÍA SECUNDARIA H-L</b>			
nºtramo	Pe/γ	Δz	Po/γ
6	28,25	0,01	30,56
7	26,22	0,16	28,25
8	21,30	0,47	26,22
9	17,40	0,02	21,30

- SECTOR 2: TUBERÍA SECUNDARIA M-Q

TABLA 7- DIMENSIONADO TUBERÍA SECUNDARIA M-Q SECTOR 2. ELABORACIÓN PROPIA

<b>DIMENSIONADO TUBERÍA SECUNDARIA M-Q ; SECTOR 2</b>										
Nº TRAMO	NUDO O	NUDO F	LONGITUD (m)	Q(m3/s)	Di TEÓRICO (mm)	PN	Di(mm)	Dn(mm)	V(m/s)	H <sub>r</sub> (m.c.a.)
10	M	N	3,1	0,01	92,15	6	104,6	110	1,16	0,04
11	N	Ñ	81,5	0,008	82,42	6	84,4	90	1,43	2,15
12	Ñ	O	119	0,006	71,38	6	84,4	90	1,07	1,87
13	O	P	105	0,004	58,28	6	59	63	1,46	4,44
14	P	Q	105	0,002	41,21	6	46,8	50	1,16	3,88

TABLA 8- ESTUDIO DE PRESIONES TUBERÍA SECUNDARIA M-Q FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

<b>ESTUDIO PRESIONES TUBERÍA SECUNDARIA M-Q</b>			
nºtramo	Pe/γ	Δz	Po/γ
10	30,16792	0,012	30,2236298
11	27,9289239	0,085	30,16792
12	25,940032	0,115	27,9289239
13	21,4370049	0,059	25,940032
14	17,4	0,157	21,4370049



- SECTOR 3: TUBERÍA SECUNDARIA S-V

TABLA 9- DIMENSIONADO TUBERÍA SECUNDARIA S-V SECTOR 3.FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

DIMENSIONADO TUBERÍA SECUNDARIA S-V ; SECTOR 3										
Nº TRAMO	NUDO O	NUDO F	LONGITUD (m)	Q (m3/s)	DI TEÓRICO (mm)	PN	Di (mm)	Dn (mm)	V (m/s)	Hr (m.c.a.)
15	S	T	92,75	0,006	71,38	6	84,4	90	1,07	1,46
16	T	U	105	0,004	58,28	6	59	63	1,46	4,44
17	U	V	105	0,002	41,21	6	46,8	50	1,16	3,88

TABLA 10- ESTUDIO DE PRESIONES TUBERÍA SECUNDARIA S-V FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ESTUDIO PRESIONES TUBERÍA SECUNDARIA S-V			
nºtramo	Pe/γ	Δz	Po/γ
15	26,09	0,025	27,58
16	21,38	0,27	26,09
17	17,40	0,099	21,38

- SECTOR 3: TUBERÍA SECUNDARIA W-Z

TABLA 11- DIMENSIONADO TUBERÍA SECUNDARIA W-Z SECTOR 3.FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

DIMENSIONADO TUBERÍA SECUNDARIA W-Z ; SECTOR 3										
Nº TRAMO	NUDO O	NUDO F	LONGITUD (m)	Q (m3/s)	DI TEÓRICO (mm)	PN	Di (mm)	Dn (mm)	V (m/s)	Hr (m.c.a.)
18	W	X	10,55	0,006	71,38	6	84,4	90	1,07	0,17
19	X	Y	105	0,004	58,28	6	59	63	1,46	4,44
20	Y	Z	105	0,002	41,21	6	46,8	50	1,16	3,88

TABLA 12- ESTUDIO DE PRESIONES TUBERÍA SECUNDARIA S-V FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ESTUDIO PRESIONES TUBERÍA SECUNDARIA W-Z			
nºtramo	Pe/γ	Δz	Po/γ
18	25,95	0,017	26,1341627
19	21,39	0,112	25,951032
20	17,4	0,115	21,3950049

#### 7.4) RESULTADO DIMENSIONADO TUBERÍA PRIMARIAS

- SECTOR 1: TUBERÍA PRIMARIA 1-4

TABLA 13- DIMENSIONADO TUBERÍA PRIMARIA 1-4 SECTOR 1.FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

DIMENSIONADO TUBERÍA PRIMARIA SECTOR 1 (1-4)										
Nº TRAMO	NUDO O	NUDO F	LONGITUD (m)	Q (m <sup>3</sup> /s)	Di TEÓRICO (mm)	PN	Di (mm)	Dn (mm)	V (m/s)	Hr (m.c.a.)
21	1	2	209,62	0,014	109,04	6	118,28	125	1,27	3,00
22	2	3	110,87	0,012	100,95	6	104,6	110	1,40	2,17
23	3	4	124	0,004	58,28	6	59	63	1,46	5,25

TABLA 14- ESTUDIO DE PRESIONES TUBERÍA PRIMARIA SECTOR 1: ELABORACIÓN PROPIA

ESTUDIO PRESIONES TUBERÍA PRIMARIA 1-4			
nºtramo	Pe/γ	Δz	Po/γ
21	30,5	1,039	34,54
22	28,3	0,039	30,51
23	21,19	0,042	27,48

- SECTOR 2: TUBERÍA PRIMARIA 5-7

TABLA 15- DIMENSIONADO TUBERÍA PRIMARIA 5-7 SECTOR 2.FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

DIMENSIONADO TUBERÍA PRIMARIA SECTOR 2 (5-7)										
Nº TRAMO	NUDO O	NUDO F	LONGITUD (m)	Q (m3/s)	DI TEÓRICO (mm)	PN	Di (mm)	De (mm)	V (m/s)	Hr (m.c.a.)
24	5	6	198	0,018	123,64	6	133	140	1,30	2,54
25	6	7	10,4	0,008	82,43	6	84,4	90	1,43	0,27

TABLA 16- ESTUDIO DE PRESIONES TUBERÍA PRIMARIA SECTOR 2: ELABORACIÓN PROPIA

ESTUDIO PRESIONES TUBERÍA PRIMARIA 5-7			
nºtramo	Pe/γ	Δz	Po/γ
24	30,56	1,019	34,12
25	30,56	0,02	30,85

- SECTOR 3: TUBERÍA PRIMARIA 8-12

TABLA 17- DIMENSIONADO TUBERÍA PRIMARIA 8-12 SECTOR 3.FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

DIMENSIONADO TUBERÍA PRIMARIA SECTOR 3 (8-12)										
Nº TRAMO	NUDO O	NUDO F	LONGITUD (m)	Q (m3/s)	DI TEÓRICO (mm)	PN	Di (mm)	Dn (mm)	V (m/s)	Hr (m.c.a.)
26	8	9	36,8	0,018	123,64	6	133	140	1,30	0,47
27	9	10	1,9	0,016	116,57	6	133	140	1,15	0,02
28	10	11	78,98	0,01	92,16	6	104,6	110	1,16	1,11
29	11	12	185,84	0,004	58,28	6	70,4	75	1,03	3,37
30	12	13	3,92	0,002	41,21	6	46,8	50	1,16	0,14

TABLA 18- ESTUDIO DE PRESIONES TUBERÍA PRIMARIA SECTOR 3: ELABORACIÓN PROPIA

<b>ESTUDIO PRESIONES TUBERÍA PRIMARIA 8-12</b>			
nºtramo	$P_e/\gamma$	$\Delta z$	$P_o/\gamma$
26	27,64	0,41	28,52
27	27,61	0,01	27,64
28	26,13	0,363	27,61
29	17,6	0,068	21,04
30	17,4	0,055	17,60



**“PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN A RIEGO POR GOTEO DE UNA  
FINCA DE LIMONEROS SITUADA EN ORIHUELA (ALICANTE)”**

**ANEJO VII:**

**CONSTRUCCIÓN DE Balsa**

## ÍNDICE ANEJO VII: CONSTRUCCIÓN DE BALSA

1)	OBJETIVO .....	4
2)	NORMATIVA APICABLE.....	5
3)	LOCALIZACIÓN Y ACCESOS .....	6
4)	JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA .....	7
	4.1) CATALOGACIÓN DEL SUELO DE LA FINCA.....	7
	4.1.1) ACTIVIDADES ADMISIBLES SEGÚN P.G.O.U. DE ORIHUELA ..	7
5)	JUSTIFICACIÓN DE SU CONSTRUCCIÓN.....	8
	5.1) OBJETIVO DE LA CONSTRUCCIÓN.....	8
	5.2) CAPACIDAD DE LA BALSA NECESARIA .....	9
6)	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....	11
7)	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	12
8)	ENTRADA DE AGUA A LA BALSA .....	14
9)	SALIDA DE AGUA DE LA BALSA AL CABEZAL Y DESAGÜE .....	16
10)	ALIVIADERO.....	18
11)	RED DE DRENJAE .....	19
12)	CANAL DE RECOGIDA DE AGUAS DE ESCORRENTÍA.....	19
13)	PANTALLA DE IMPERMEABILIZACIÓN.....	19
	10.1) ESTRUCTURA.....	20
	10.1.1) TERRENO DE SOPORTE.....	20
	10.1.2) GEOTEXTIL .....	20
	10.1.3) GEOMEMBRANA .....	22
	10.2) LASTRES DE ARRIOSTRAMIENTO .....	25
	10.3) METODOLOGÍA DE RECUBRIMIENTO.....	26
	10.3.1) PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE.....	26
	10.3.2) INSTALACIÓN DEL GEOTEXTIL.....	26
	10.3.3) INSTALACIÓN LÁMINA GEOMEMBRANA .....	27
14)	ELEMENTOS EXTERIORES Y ACCESORIOS .....	28
	13.1) CERRAMIENTO .....	28
	13.2) SEGURIDAD .....	29



13.3) REVEGETACIÓN .....	29
15) ESTABILIDAD DE TALUDES.....	30
15.1) MÉTODO DE LOS NÚMEROS DE TAYLOR .....	31
15.1.1) HIPÓTEIS DEL CÁLCULO .....	31
8.1.2) DATOS DE PARTIDA PARA ESTUDIO DE ESTABILIDAD .....	32
8.1.3) CÁLCULO HIPÓTESIS Nº1 .....	32
8.1.4) CÁLCULO HIPÓTESIS Nº2 .....	34
16) ESTUDIO DE LA ZONA INUNDABLE.....	37







## ÍNDICE DE TABLAS E ILUSTRACIONES. ANEJO VII.

### TABLAS

TABLA 1- CAUDAL REQUERIDO EN CADA SECTOR EN EL MES DE MÁXIMA DEMANDA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	9
TABLA 2- CAUDAL DISPONIBLE. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA .....	10
TABLA 3- ESTUDIO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA .....	12
TABLA 4- DIMENSIONADO TUBERÍA DE ASPIRACIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	16
TABLA 5- CARACTERÍSTICAS GEOTEXTIL SELECCIONADO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA....	22
TABLA 6- CARACTERÍSTICAS GEOMEMBRANA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	23
TABLA 7-CARACTERÍSTICAS MATERIAL PEAD. FUENTE: VADEMÉCUM 2007/2008).....	23
TABLA 8-CARACTERÍSTICAS MATERIAL PEAD SEGÚN NORMATIVA UNE. FUENTE: VADEMÉCUM 2007/2008 .....	23
TABLA 9- DATOS DE LOS TALUDES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	32
TABLA 10- DATOS DEL TERRENO PARA EL ESTUDIO DE ESTABILIDAD. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA .....	32

### ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1- ABACO DE TAYLOR. FUENTE: LUIS BAÑÓN (2014) ESTABILIDAD DE TALUDES	34
ILUSTRACIÓN 2- ABACO DE TAYLOR. FUENTE: LUIS BAÑÓN (2014) ESTABILIDAD DE TALUDES	36

## 1) OBJETIVO

El objetivo que se pretende conseguir en el presente anejo es abordar los diferentes aspectos y cálculos relacionados con la balsa de almacenamiento y regulación que se necesita implementar en el presente proyecto para la modernización del sistema de riego de la finca en cuestión con la instalación de un sistema de riego localizado.

La balsa que se desea diseñar podrá permitir almacenar el agua que se adquiere de la acequia El Mudamiento. A pesar de que se dispone un aporte hídrico suficiente para cubrir las necesidades hídricas de los limoneros según los registros facilitados por el Juzgado de Aguas Privativo de Orihuela, la balsa nos permite poder programar como se desea distribuir la misma en función de la necesidad del cultivo plantado en la finca independientemente de la disponibilidad de agua previniendo futuros posibles problemas de abastecimiento del agua dada las condiciones climáticas críticas que se dispone en la zona y evitar de este modo descensos en los rendimientos de los cultivos.

Dado que la necesidad de almacenaje no es excesivamente grande se plantea el diseño de una balsa de riego de las necesidades hídricas de medio mes con taludes de tierra compactada e impermeabilizados con geomembranas adecuadas. Esta decisión se justifica por las ventajas económicas, administrativas y técnicas que nos ofrecen.

El diseño que se realiza en este anexo contempla la normativa vigente para la correcta explotación de la misma.

En el anexo se aborda las siguientes fases de construcción de la balsa diseñada:

- Movimientos de tierras para la construcción del vaso de la balsa, diseñado en función las necesidades de almacenaje.
- Empleo de geomembranas para la impermeabilización del vaso.
- Construcción de aliviadero.
- Colocación de tubería de salida de agua.
- Construcción de arqueta que regule la entrada de agua.
- Construcción de sistema de drenaje interno.
- Construcción de pasillo perimetral.

- Colocación de vallado de seguridad en el perímetro del pasillo.
- Plantar vegetación en los taludes para una mayor estabilidad y reducir posibles erosiones por factores ajenos.
- Instalación de canaletas que permitan evacuar el agua de las precipitaciones.

## 2) **NORMATIVA APICABLE**

- Clasificación, según P.G.O.U. de Orihuela. La clasificación del suelo según el artículo 125 del P.G.O.U de Orihuela es Suelo No urbanizable de explotación. Artículo 124.3.a. Actividades admisibles para construcciones agrícolas.

- Ley 5/2014, de 25 de julio, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana.

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

-Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

-Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras.

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

-Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

-Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales

- RD 105/2008 Producción y Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

- Real Decreto 163/2019, de 22 de marzo, por el que se aprueba la Instrucción Técnica para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central.
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Ordenanzas del Juzgado Privativo de Aguas de Orihuela

### 3) LOCALIZACIÓN Y ACCESOS

Se opta por la proyección de la balsa en la parte Sur-Oeste de la finca junto a la entrada principal de la misma para la instalación de la balsa de almacenamiento y regulación para abastecer el riego de toda la finca.

Mencionar que de forma previa a esta decisión se ha realizado un estudio visual del terreno para prevenir posibles complicaciones durante la fase constructivas con las características geológicas de la zona.

Se elige este emplazamiento por los siguientes motivos:

- Fácil y rápido acceso. Permite accesos para vehículos, maquinaria y todos los medios necesarios para la propia construcción de la misma. La entrada principal comunica con la calle concepción lo que permite el acceso directo a la de la balsa desde afuera de la finca y la correcta explotación después de su puesta en servicio.
- Cercanía a la acequia de abastecimiento El Mudamiento.
- Cercanía a la infraestructura donde se desea realizar la instalación del cabezal del riego.

No se atiende al factor topográfico ya que la orografía de la finca es llana, por lo que la decisión final respecto a otras soluciones posibles no va a suponer un cambio en el factor económico y en las condiciones finales de estabilidad de la estructura de los desmontes y terraplenes que componen el vaso de la balsa.

#### **4) JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA**

##### **4.1) CATALOGACIÓN DEL SUELO DE LA FINCA**

Siguiendo el artículo 125 del P.G.O.U. de Orihuela la parcela donde se desea proyectar la balsa diseñada queda clasificada como suelo no urbanizable posibilitándonos así la construcción de la misma atendiendo a una serie de limitaciones marcadas por el propio plan urbanístico del municipio.

##### **4.1.1) ACTIVIDADES ADMISIBLES SEGÚN P.G.O.U. DE ORIHUELA**

A continuación se muestra las actividades posibles que nos permite realizar en la parcela dada su clasificación urbanística, suelo no urbanizable de explotación.

Según el artículo 124.3.a se contempla los siguientes puntos:

- Para desempeñar construcciones agrícolas debe contar con una parcela superior a 5000m<sup>2</sup>. Considerando la extensión de la finca estudiada para el presente proyecto, se cumple satisfactoriamente.
- Altura máxima de edificación de 7m. La balsa diseñada consta de una profundidad de vaso de 5m, correspondiendo una elevación respecto al terreno de 2 m aproximadamente.
- Ocupación máxima de la edificación del 5% respecto a la totalidad de superficie de la parcela. El caso peculiar de este terreno, con una superficie de ocupación de 5330.9m<sup>2</sup>, suponiendo un 2.3% de la totalidad de la finca cumpliendo con la limitación establecida.

Así mismo, a pesar de no estar contempladas en la normativa urbanística, se debe contemplar un de 10 metros de distancia respecto a caminos así como de un retranqueo de 5 metros frente al resto de linderos retranqueo.

Puesto que la construcción de la balsa conlleva movimiento de tierra para uso agrícola si afectar recursos áridos, mineros o geológicos, no está expuesto a la declaración de impacto ambiental

Otro punto que se debe analizar, urbanísticamente hablando, es si la parcela en cuestión está clasificada como área forestal siendo negada automáticamente la autorización por parte de la Generalitat Valenciana.

Estudiando la Ley forestal de la Comunidad Valenciana 3/1993 de 9 de diciembre los terrenos, según el artículo 7, la parcela 96 del polígono 65 del Término Municipal de Orihuela correspondiente a la finca donde se desea proyectar la balsa, se localiza fuere de las áreas catalogadas como forestal.

Como se desea realizar la proyección de una balsa de 9500m<sup>3</sup>, quedo exento de la realización del mencionado Estudio del Impacto Ambiental.

## **5) JUSTIFICACIÓN DE SU CONSTRUCCIÓN**

### **5.1) OBJETIVO DE LA CONSTRUCCIÓN**

La construcción de la balsa que se diseña en el presente anexo es necesaria para poder instalar un sistema de riego localizado aprovechando una serie de ventajas que supone la modernización del riego entre otras:

- Eficiencia del uso del agua. Se ahorra hasta el 60% del agua empleada con respecto al riego tradicional.
- Eficiencia de la fertirrigación. Uso del producto de forma localizada.
- Reducción del coste empleado en mano de obra, ya que se puede automatizar el riego.
- Incremento de rentabilidad productiva.

## 5.2) CAPACIDAD DE LA BALSA NECESARIA

La capacidad otorgada a la balsa de regulación vendrá definida por las necesidades del cultivo.

Analizando los estudios de máxima necesidad del cultivo realizado en el anejo V. Diseño agronómico y siguiendo la distribución en sectores de riego indicados en el anejo VI. Diseño hidráulico, se concluye la siguiente tabla donde podemos observar que la máxima demanda que va a tener la explotación citrícola en la totalidad de un mes consta de 18138.12 m<sup>3</sup>.

TABLA 1- CAUDAL REQUERIDO EN CADA SECTOR EN EL MES DE MÁXIMA DEMANDA. FUENTE:  
ELABORACIÓN PROPIA

	JULIO	
	L/MES	M3/MES
SECTOR 1	5,143,037.85	5,143.03
SECTOR 2	7,197,467.33	7,197.46
SECTOR 3	5,797,669.62	5,797.66
TOTAL	18,138,174.81	18,138.17

El agua que se disponible para abastecer las necesidades hídricas del cultivo procede de la acequia del Mudamiento que se encuentra de forma lindante a la finca. El Juzgado Privativo de Aguas de Orihuela facilita el registro del caudal disponible total de la acequia.

Atendiendo que se dispone de derecho de riego en la totalidad de la parcela, se ha deducido la siguiente tabla obteniendo los caudales disponibles que se va a disponer a lo largo del año.

Queda señalado de rojo, el mes referente de estudio que corresponde con el mes de máxima necesidad hídrica del limonero, tal y como se indica en el anejo V.

TABLA 2- CAUDAL DISPONIBLE. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

	m3/mes	ha	m3/mes y ha	FINCA
	caudal medio acequia	ha cubiertas por la acequia	caudal medio acequia	caudal aportado cada mes
enero	2074392	593	3498,131535	81191,63292
febrero	1939532	593	3270,711636	75913,21707
marzo	2073514	593	3496,650927	81157,26803
abril	2006887	593	3384,29511	78549,48949
mayo	2071663	593	3493,529511	81084,81995
junio	2005725	593	3382,335582	78504,00885
<b>julio</b>	<b>2072520</b>	<b>593</b>	<b>3494,974705</b>	<b>81118,3629</b>
agosto	1305024	593	2200,715008	51078,59535
septiembre	3378796	593	5697,801012	132245,9615
octubre	2073772	593	3497,086003	81167,36614
noviembre	2006932	593	3384,370995	78551,25079
diciembre	2074131	593	3497,6914	81181,41739
TOTAL	25082888			981743,3904

Las tandas quedan establecidas cada 9 días pudiendo obtener el agua de la acequia.

Como se puede contrastar, se presenta excedente de agua, por lo que se elige diseñar una balsa que contemple una capacidad útil correspondiente a la mitad de las necesidades hídricas del mes más crítico, es decir, una capacidad útil de 9500m<sup>3</sup>, justificando esta decisión en el ahorro significativo de la inversión y la posibilidad de descartar tandas de agua que procedan con mala calidad.



## 6) DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La construcción de la balsa que se desea instalar en la finca se ha proyectado para disponer de una capacidad mínima útil de 9500m<sup>3</sup>.

Se realizarán taludes con material disponibles en el suelo de forma compactada y aprovechados del material extraído para la formación del vaso de la balsa.

Para la impermeabilización del vaso, los taludes que se han realizado de forma previa y se cubrirán con geomembrana de Polietileno de Alta Densidad. La finalidad de este material será evitar las pérdidas de agua por infiltración.

Las principales características de la balsa son las que se pueden observar a continuación:

- Talud interior: 2,5:1
- Talud exterior: 1,5:1
- Talud exterior de desmote: 1:1
- Superficie ocupada: 5330.80m<sup>2</sup>
- Capacidad útil: 9500m<sup>3</sup>
- Resguardo: 0,75m
- Profundidad total del vaso: 5m
- Altura de talud respecto al suelo: 2.3m
- Altura de resguardo : 0.75m
- Pendiente del fondo: 0.22°

Así mismo contempla las siguientes características constructivas:

- La estructura de la balsa estará constituida con terreno que se dispone en la parcela, que se perfilará los laterales y el fondo correspondiente a la misma estructura. Primero se realizará la excavación en los puntos requeridos y la materia fruto de la excavación será empleada para el aporte en tongadas en los puntos necesarios.

- Material para la impermeabilización del vaso: se opta por lámina de Polietileno de Alta Densidad con un grosor de 2mm.
- Ante la posible ruptura de la impermeabilización del vaso y la consecuente fuga de agua, se diseña en la solera una red de drenaje en forma de espina de pescado.
- Instalación de tuberías de llenado y arqueta para la entrada directa del agua a la lámina impermeabilizante de la balsa.
- Aliviadero balsa, constituida por una arqueta con desagüe directo.
- Bordillo perimetral de hormigón.
- Instalación de sistema de evacuación de aguas pluviales. Este se situará al pie del desmonte.
- El pasillo de coronación se implantará un pavimento de asfalto y un vallado perimetral.
- Construcción de escaleras sobre talud externo.

## 7) MOVIMIENTO DE TIERRAS

Como se ha comentado en el apartado anterior, el vaso será constituido con el propio material extraído de la excavación siendo diseñado de modo que el material extraído sea equiparable al material necesario de la formación de la estructura.

Así mismo, los movimientos de tierras que se plantea para la construcción de dicha balsa queda resumido en la siguiente tabla:

TABLA 3- ESTUDIO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

VOLUMEN DE DESMONTE -VD	4416.63M3
VOLUMEN TERRAPLÉN-VT	4425.11M3
SUPERFICIE DE OCUPACIÓN-S	5330.809M2
VOLUMEN DE CAPA VEGETAL (3CM) (VEV)	159.92M3
PIEDRAS Y ELEMENTOS GRUESOS (VEG)	32.15M3

VOLUMEN COMPACTADO $VC = K (VD - VEV - VEG)$	$= 1.05 * (4416.63 - 159.92 - 32.15) =$ 4435.788M <sup>3</sup>
VOLUMEN SOBRANTE $VS = VC - VT$	$= 4435.788 - 4416.63 = 19.15m^3$

Analizando la tabla anterior, el sobrante de tierra y material vegetal será debidamente extendido tanto por el terraplén como por los alrededores de la balsa, evitando así coste de transporte de tierra.

Sin embargo, para el volumen correspondiente a materiales gruesos, sí será preciso el transporte del mismo al lugar correctamente autorizado.

El primer paso previo al movimiento de tierras es el replanteo sobre el mismo terreno, desde la disposición del mismo vaso hasta la extensión del talud exterior.

La maquinaria empleada será al comienzo de un tractor tipo oruga D-9 que será el encargado de limpiar y retirar la capa vegetal. En cambio el desmonte será realizado tanto por el tractor mencionado como por una pala cargadora.

Más tarde, el tractor tipo oruga será empleado para el escarificado del terreno del desmonte y para el transporte de material a corta distancia.

El material empleado para el terraplén será aportado mediante tongadas de un grosor no superior de 40cm, que será compactado con un vibro-compactador de modo que se buscará que la densidad de Proctor Modificado sea muy cercano al 100%. De forma posterior al apisonado, se realizará el riego de la tongada.

Los taludes y la solera ya establecidos y formados serán alisados por seguidos pases de rulo para obtener una superficie firme evitando la presencia de partes puntiagudas que pueda afectar o dañar al material impermeabilizante.

Sobre esta superficie lisa se añade de forma extra 10 cm de arena fina cuyo papel será una protección extra para la capa impermeabilizante. Por último se colocará la mencionada lámina impermeabilizante.

## **8) ENTRADA DE AGUA A LA BALSA**

La balsa será llenada vertiendo directamente el agua al vaso desde la coronación mediante una arqueta que sus características hace que el agua se deslice por la geomembrana del talud, evitando el agresivo impacto del agua y consecuentemente su desgastamiento.

Históricamente la finca ha sido regada por inundación, para ello disponían de una arqueta situada de forma lindante a la carretera, tal y como se muestra en los planos, que presentaba una canalización para la distribución del agua.

La primera obra que se plantea para posibilitar la entrada del agua a la balsa consta de la instalación de una tubería de aspiración, que parte desde el fondo de la arqueta mencionada hasta la arqueta que se dispone en la altitud del pasillo de coronación, pasando por la misma instalación donde se ubicará el cabezal de riego.

En el comienzo de la tubería se le instalará una válvula de compuerta y más adelante contará con una válvula de pie y una válvula de retención que posibilitan la regulación del caudal, evitando que el motor de la bomba que se dispondrá a posteriori se sobrecargue y que el flujo del agua se mantenga solo en una dirección asegurando la permanencia del agua en la tubería de succión hasta que se reactive el siguiente ciclo de la bomba.

La bomba deberá quedar refugiada, para el ahorro de la instalación de una caseta prefabricada de hormigón, se decide como alternativa realizar la instalación de la misma en el interior de la infraestructura existente donde se ubicará el cabezal de riego, por la tanto la tubería de aspiración se extenderá hasta llegar susodicha posición.

En el interior de la infraestructura existente se finalizará la tubería de aspiración y comenzará la tubería de impulsión hacia la coronación de la balsa mediante una bomba. Seguido a la bomba se dispondrá de un equipo de filtrado de arena para evitar la producción en exceso de lodos ya que el agua procede de una acequia, aumentando la frecuencia de limpieza de la balsa. En el anejo VIII. Quedan dimensionados ambos parámetros.

Así mismo también se contará en su interior con una ventosa trifuncional de 1 pulgada, previa a la bomba, permite tanto el llenado como vaciado de la conducción, así como la eliminación de burbujas de aire que puede ocasionar daños en la instalación.

Tanto la tubería de aspiración como la de impulsión, serán de Polietileno de Alta densidad PEAD. La primera estará dispuesta desde la arqueta existente hasta el interior de la nave y por otro lado, el tramo de impulsión constará desde la bomba hasta la balsa.

El agua para el llenado de la balsa se encontrará disponible en tandas de 12 horas cada 9 días. Atendiendo que según los registros facilitados por el Juzgado Privativo de Aguas de Orihuela, se dispone de caudal con bastante excedencia.

Como criterio para el llenado de la balsa se pretende dimensionar la tubería para poder aspirar un caudal que permita la reposición de consumo de agua en 10 días en el mes de máxima demanda.

Resulta:

Caudal de diseño: 488m<sup>3</sup>/h

Otro criterio empleado para el dimensionado de la tubería es una velocidad de flujo deseada no superior a 1.5m/s para evitar desgastes y grandes pérdidas de energía, así como una velocidad superior a 0.5m/s para evitar la sedimentación.

$$D = \sqrt{\left( \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V} \right)}$$

V=Velocidad (m/s)

Q=Caudal (m<sup>3</sup>/s)

TABLA 4- DIMENSIONADO TUBERÍA DE ASPIRACIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

TUBERÍA	MATERIAL	LONGITUD (m)	Dn (mm)	Di(mm)	e (mm)
Aspiración	P.E.A.D. PE-80	12.88	400	361.8	19.1

TUBERÍA	MATERIAL	LONGITUD (m)	Dn (mm)	Di(mm)	e (mm)
Impulsión	P.E.A.D. PE-80	71.41	400	361.8	19.1

En el pie de la balsa se instalará una arqueta de hormigón armado (H-25) de unas dimensiones de 1,5x1,5x1m, donde llegará la tubería de impulsión que seguidamente ascenderá por el talud hasta alcanzar la altura del pasillo de coronación llegando a una arqueta final, colocada en el rebaje del talud y que dará el paso del agua hacia el interior de la balsa.

### 9) SALIDA DE AGUA DE LA BALSA AL CABEZAL Y DESAGÜE

Para realizar la salida del agua se instala una toma flotante que queda conectada, gracias a un manguito elástico, en el talud interior a una altura de 2 metros respecto la solera de la balsa.

El manguito elástico dispondrá de un mecanismo de flotación así como una válvula de pie antiretorno en su extremo.

Se descarta la posibilidad de posicionar un colector en el fondo de la balsa por la escasa altitud del terreno.

Desde el talud interno, partirá una tubería de polietileno de alta densidad, enterrada en una zanja de 1,5x1,5 relleno de hormigón y armado en su parte superior, hasta una arqueta de hormigón armado con unas dimensiones de 2x1,5x1,5m. Quedará conectada a la arqueta otro tramo de tubería que conducirá el agua de riego hasta el cabezal de riego.

Para el dimensionado de la tubería de la salida del agua empleada para el riego se emplea como criterio un caudal sobredimensionado del sector 2, sector más grande, ante una posible expansión de la explotación.

Caudal de diseño= 65m<sup>3</sup>/h

Otro criterio empleado para el dimensionado de la tubería es una velocidad de flujo deseada no superior a 1.5m/s para evitar desgastes y grandes pérdidas de energía, así como una velocidad superior a 0.5m/s para evitar la sedimentación.

$$D = \sqrt{\left( \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V} \right)}$$

Elección final tras realizar una búsqueda en el catálogo de diámetros comerciales:

PEAD PE-80 PN6

Dn: 140mm

Di: 126.6mm

e: 6.7mm

Con este mecanismo se podrá reducir el nivel del agua de la balsa hasta una altura mínima de medio metro respecto la solera. Esto se hace para evitar la aspiración de sedimentos resultantes en el fondo del vaso.

En la proximidad del talud se pondrá a la tubería un codo de 45° cuyo papel es conseguir que la tubería atraviese de forma perpendicular la geomembrana para evitar secciones de corte complicados. En este punto de rotura de la geomembrana, se dispondrá de una fijación de dos bridas. Más adelante se volverá a instalar otro codo de 45° para volver a disponer la tubería horizontalmente y de forma seguida se dispondrá del manguito elástico para disponer del grado de movilidad de la tubería.

En caso de emergencia donde se tenga que efectuar un vaciado total, se alquilará una bomba sumergible apta para lodos.

### **10) ALIVIADERO**

Como medida de seguridad, se instala un aliviadero cuyo papel principal es dar paso al agua sobrante de la balsa y evitar un desbordamiento.

La estructura del aliviadero consiste en un canal fabricado de hormigón armado que se le ha proporcionado unas dimensiones de 2,5 x 0,5 m.

Este canal se dispondrá atravesando el pasillo de coronación de forma perpendicular al mismo hasta alcanzar el talud exterior donde descenderá hasta la base del talud.

Para poder dar continuidad al pasillo, se le proporciona una losa de hormigón cerrando así el canal.

En la base del talud se construirá una arqueta de hormigón armado.

A esta arqueta llegará el canal con el agua excedente y a partir de este se instalará una tubería de hormigón con un diámetro nominal de 400 mm que será trazada hasta la acequia donde será evacuada el agua.



### **11) RED DE DRENJAE**

La pantalla impermeabilizadora puede sufrir roturas y producirse consecuentemente pérdidas de agua hacia el terreno.

Se plasma una red de drenaje que consta de un anillo perimetral en la base interior del talud dividido en dos sectores, y una red de tuberías en forma de espina de pescado en la solera de la balsa.

Se opta por tuberías de PVC ranurado con unos diámetros de 80 y 100mm. Todo el tramo de tubería es enterrado en zanjas de 0,5x0,5m rellena mediante grava y envuelta mediante geotextil.

Resultan del drenaje 3 tuberías que alcanzan a una arqueta construida de hormigón armado al pie de la balsa de unas dimensiones de 1,5x1,5x1m y que se deriva a la azarbe entubada Arroba del raso.

### **12) CANAL DE RECOGIDA DE AGUAS DE ESCORRENTÍA**

Como medida preventiva de erosión de los taludes se construirá un canal que permita reunir y conducir el agua que se pueda producir por escorrentía.

El canal se dispondrá bordeando todo el perímetro exterior del pasillo de coronación y bordeando además el talud exterior.

El canal se construirá mediante canaletas de hormigón prefabricado.

### **13) PANTALLA DE IMPERMEABILIZACIÓN**

La pantalla de impermeabilización cubre la totalidad del vaso de la balsa.

Los aspectos atendidos para la elección del tipo de impermeabilización son los que quedan redactados los más destacados a continuación:

- **VIENTO:** Puede verse alterada la posición y estabilidad de la pantalla. La solución establecida para evitar problemas asociados a este factor es el anclaje de la pantalla.
- **TEMPERATURA:** Puede alterar la morfología de la pantalla.
- **RADIACIÓN SOLAR:** La integridad de la pantalla puede verse afectada a la radiación ultravioleta.
- **GRANIZO:** Depende de la severidad del fenómeno puede ocasionar daños, para ello posicionar una pantalla de elevado espesor que sea poco vulnerable a los impactos recibidos.
- **OLEAJE**
- **PESO DE LA PANTALLA:** Para compensar el propio peso se debe realizar anclajes intermedios.

### **10.1) ESTRUCTURA**

En este apartado se pretende analizar las diferentes capas que componen la pantalla de impermeabilización.

#### **10.1.1) TERRENO DE SOPORTE**

La base de la pantalla sobre la que se va a sustentar todas las capas es el propio terreno, previamente a la colocación de cualquier capa de la pantalla se ha realizado el diseño y construido el vaso de la balsa.

#### **10.1.2) GEOTEXTIL**

Este elemento se posiciona sobre el terreno de la balsa y su principal objetivo es la protección de la capa que se posiciona arriba, la geomembrana.

Este material presenta además las siguientes cualidades

- Tiene la capacidad de realizar el drenaje del fluido de agua o de gas que pueda circular en el mismo.

- Posibilidad de filtración de aquellas partículas del terreno que se puedan quedar retenidas en el mismo.
- Actúa como separación física evitando la mezclas entre las capas comprendidas.
- Aporte resistencia física grupo suelo – geotextil.
- Evita que se dañe la geomembrana por daños mecánicos.

Siguiendo la norma UNE EN 13254 que incluye parámetros exigidos para el empleo de malla geotextiles en la construcción de balsas y presas.

Los parámetros establecidos son los que se muestra posteriormente:

- Presentar resistencia a perforación dinámica.
- Presentar resistencia a punzonamiento estático.
- Presentar resistencia a tracción.
- Alargamiento a carga máxima.
- Durabilidad.

Como materia prima de esta capa, se opta por polímeros sintéticos frente a otros materiales como vidrio o bien yute, por las siguientes ventajas:

- Resistencia a químicos.
- Resistencia a la intemperie.
- Resistencia a fenómenos de putrefacción.
- Durabilidad.

Parámetros geotextil seleccionado:

TABLA 5- CARACTERÍSTICAS GEOTEXTIL SELECCIONADO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

PARÁMETRO	MAGNITUD	UNIDAD
DENSIDAD	350	g/m <sup>3</sup>
ESPESOR	3	mm
ANCHURA	4	m
ALARGAMIENTO A ROTURA	21.5	%
PERMEABILIDAD	86	L/m <sup>2</sup> s
RETENCIÓN DE FINOS	3400	-

### 10.1.3) GEOMEMBRANA

Capa encargada de la impermeabilización del vaso de la balsa.

La composición de materiales básico que compone esta capa se ven necesitados de encontrarse combinados con aditivos.

Ejemplo de aditivos referidos: Plastificantes, estabilizadores, pigmentos, etc.

Mencionar que en función de las cualidades físicas se distinguen tres tipos de geomembrana: Termoplásticos, cauchos termoplásticos y elastómeros.

La tipología de membrana elegida está constituida de polietileno de alta densidad-PEAD. Esta decisión se justifica por sus buenas prestaciones y su valor monetario bajo.

Las láminas de este material serán unidos mediante termofusión y presión.

Características de la lámina elegida:

TABLA 6- CARACTERÍSTICAS GEOMEMBRANA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

PARÁMETRO	MAGNITUD	UNIDAD
ESPESOR	1,5	mm
ANCHO	6,5	m
LARGO	100	m
COLOR	NEGRO	-

TABLA 7-CARACTERÍSTICAS MATERIAL PEAD. FUENTE: VADEMÉCUM 2007/2008)

PARÁMETRO	MAGNITUD	DENSIDAD
DENSIDAD	0,941	g/cm <sup>3</sup>
TEMPERATURA SOLDADURA	280-320	°C
COEFICIENTE DE DILATACIÓN 20°C	20	Cm/°C 10,5
50°C	25	
COEFICIENTE DE ROZAMIENTO	21	°
ANCHO DE ROLLOS	>5,5	-

TABLA 8-CARACTERÍSTICAS MATERIAL PEAD SEGÚN NORMATIVA UNE. FUENTE: VADEMÉCUM 2007/2008

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	MAGNITUD	NORMA
ESPESOR NOMINAL MÍNIMO	Mm	1,0	UNE53-221
TOLERANCIA DE ESPESOR		+/- 10% DEL NOMINAL	UNE53-221
VARIACIÓN MÁXIMA DEL ESPESOR EN LA ZONA LATERAL DE LA LÁMINA(60 mm DEL BORDE)	mm	0,15	UNE53-221
TOLERANCIA EN LA ANCHURA		+/- 1% DEL NOMINAL	UNE53-221

VARIACIÓN MÁXIMA DEL ANCHO A LO LARGO DEL ROLLO	Mm	15	UNE53-221
DUREZA SHORE D	° Shore D	64+/-5	UNE53-130
DOBLADO A BAJAS TEMPERATURAS	-	SIN GRIETAS	UNE53-358
RESISTENCIA A LA PERCUSIÓN	-	SIN PÉRDIDA DE ESTANQU EIDAD CON UNA ALTURA DE IMPACTO DE 500mm	UNE 53-358
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN EN AMBAS DIRECCIONES	Mpa	>15	UNE 53-165
ALARGAMIENTO A LA ROTURA EN AMBAS DIRACCIONES	%	>700	UNE 53-165
RESISTENCIA MECÁNICA A LA PERFORACIÓN	N/mm	>45	
ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACELERADO	-	-	UNE 53-104
PÉRDIDA DE ALARGAMIENTO	%	<15	UNE 53-165
PÉRDIDA DE RESISTENCIA MECÁNICA A LA PEFORACIÓN	%	<15	
RESISTENCIA AL DESGARRO EN VARIAS DIRECCIONES	N	>90	UNE 53-358
COMPORTAMIENTO AL CALOR VARIACIÓN ALAS MEDIAS	%	<3	UNE 53-358

ENVEJECIMIENTO TÉRMICO	-	-	UNE 53-165
ABSORCIÓN DE AGUA A LAS 24 h.	%	<0,2	UNE 53-358
ABSORCIÓN DE AGUA A LOS 6 d.	%	<1	UNE 53-358
RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN POR RAÍCES	%	SIN PEFORACIONES	
		<1	

### **10.2) LASTRES DE ARRIOSTRAMIENTO**

Para una mayor estabilidad de la geomembrana es necesario que presente un correcta sujeción, la ausencia de este puede verse alterado por factores como la temperatura, esfuerzos por su propio peso, acciones mecánicas por parte del viento u oleaje, entre otros factores.

Se proyecta dos elementos, la instalación de lastres descendientes por el talud interior desde la coronación.

Por otro lado cuenta con un anclaje en todo el perímetro interior realizándose para ello un zuncho de unas dimensiones de 0,8x0,3m que serán rellenos posteriormente de hormigón. Mediante el empleo de redondos se sujetará la lámina.

Además se realizará anclajes en forma de anillo distribuidos a diferentes altitudes del talud interior.

Para estos últimos anclajes se realizarán zanjas rellenos con el propio material del terraplén.

### **10.3) METODOLOGÍA DE RECUBRIMIENTO**

Antes de realizar la instalación de la lámina de impermeabilización debe estar terminados las siguientes obras:

- Formación del vaso de la balsa.
- Instalación del drenaje.
- Instalación de la entrada de agua de la balsa.
- Desagüe
- Aliviadero
- Valla perimetral

#### **10.3.1) PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE**

La superficie del vaso debe ser compactada y perfilada. Estas condiciones se deben mantener para su correcta instalación.

Otro aspecto a considerar es la presencia espontánea de vegetación en el vaso, para ello debe realizarse tratamientos para su eliminación tanto sobre el fondo del vaso como el de los taludes, durante y después de la ejecución de la pantalla.

#### **10.3.2) INSTALACIÓN DEL GEOTEXTIL**

Para la instalación del geotextil se precisará de carretillas elevadoras-

El geotextil es comercializado en rollos, por lo que resultará necesario deshacerlos y realizar el despiece sobre toda la superficie donde se va a instalar.

Este recubrimiento permite pre visualizar las diferentes uniones que se deben realizar, facilitando el proceso de ejecución y realizando un uso eficiente del material reduciendo al máximo los excedentes.

La primera superficie donde se realiza su ejecución es en el talud interno, comenzando desde la zona baja lindante con el fondo del vaso.



Durante el proceso de ejecución del material, para evitar alteraciones no deseadas por el viento, se instalará sacos llenados de arena sujetos mediante cuerdas que ejercerá su propio peso evitando el desplazamiento del material.

La unión de las diferentes lámina extendidas se realizarán mediante el sistema de agujado. La ventaja que proporciona esta metodología consta de un mayor espesor del material y así un mejor efecto de amortiguación al punzante.

Se realizará un solape del material de una anchura de 5cm y posteriormente se emplearán las máquinas de cosido para su unión.

### **10.3.3) INSTALACIÓN LÁMINA GEOMEMBRANA**

La operación de instalación de la geomembra va a suponer la realización de las siguientes actividades:

- Despiece.
- Colocación.
- Ejecución de juntas.

1.EL DESPIECE DEL MATERIAL: Al igual que se realiza con el geotextil, de forma previa a su instalación se extiende el material en la zona a recubrir permitiendo un mayor rendimiento del uso del material y evitando además desperdicios innecesarios.

Una vez extendido el material se puede visualizar todas las uniones que se deben realizar.

#### **2. COLOCACIÓN DEL MATERIAL:**

La colocación de la geomembra se realiza una vez extendido y planificado el material y para una colocación óptima se debe tener las siguientes consideraciones:

- Se debe estudiar la anchura de solape más adecuada. Este parámetro depende del tipo de material.
- Consideración de la orientación que se le desea dar a la banda superior del mismo solape.
- Establecer una holgura justa para evitar esfuerzos por tensiones. Se recomienda una holgura comprendida entre el 2 y 6%.

### 3. EJECUCIÓN DE LAS JUNTAS.

Las uniones que se van a realizar entre las diferentes láminas van a ser realizadas mediante termosoldadura con un solape superior a 5cm.

Para el caso particular del PEAD, se requiere una temperatura alrededor de los 400°C, por lo que será necesario llevar un control riguroso a la hora de realizar las juntas.

Antes de soldar se realizará una limpieza de la zona afectada asegurándose que la superficie se encuentre totalmente seca en el momento de ejecución.

## 14) ELEMENTOS EXTERIORES Y ACCESORIOS

### 13.1) CERRAMIENTO

Se plasma la instalación de un vallado perimetral exterior del pasillo que proporcionará un control de acceso al interior del vaso de animales o personas como medida de seguridad y además proporcionará seguridad de la obra.

La valla se hará empleando malla de acero galvanizado con simple torsión y que cuenta con una retícula de 80mm y 2,5 mm de grosor con una altitud de 1,5m.

La malla se dispondrá sujeta a postes de acero galvanizado que contará con un diámetro de 40mm, colocados de forma equidistantes a 3,5m. Se asegura que la malla se mantenga tensa correctamente.

Para la sujeción, la valla quedará anclada en una zanja que será rellena mediante hormigón. La malla será insertada en la zanja para evitar la entrada de animales por la zona inferior.

Los postes contarán con bayonetas inclinadas que unirán tres hileras de alambre de espino alcanzando una altura total de 2m.

Además, se colocará una puerta de doble hoja que permanecerá cerrada para el acceso al pasillo de la balsa al personal autorizado.

### **13.2) SEGURIDAD**

Los elementos que contará la balsa como medida de seguridad son los siguientes:

- 10 escaleras distribuidas uniformemente por el talud interior.
- 10 flotadores accesibles al personal distribuidos por toda la instalación de la balsa.
- 4 chalecos salvavidas accesibles al personal dispuestos en el pasillo de la coronación.
- Carteles de precaución y normativa visibles.

### **13.3) REVEGETACIÓN**

La revegetación de los taludes externos se plantea para la adecuación paisajística de la instalación y para controlar a modo de sujeción la erosión del talud exterior.

De forma previa se deberá incorporar una capa de materia orgánica para mejorar el arraigo y crecimiento de la vegetación.

La plantación se realizará mediante esquejes tras finalizar el periodo de las obras a realizar.

-ESPECIES PARA RECUBRIR LOS TALUDES EXTERNOS DE LA Balsa:

- *Mesembryanthemum cordiflorum*
- *Carpobrotus acinaciformis*
- *Lampranthus coccineus*

### 15) ESTABILIDAD DE TALUDES.

Es de vital importancia realizar una comprobación de la estabilidad que va a disponer los taludes de la balsa y plantear la posibilidad de que ocurran algunos de los sucesos que se plantea a continuación:

- Rotura por vuelco del dique por las cargas horizontales sometidas.
- Deslizamiento total.
- Asentamiento sucesivo.

Para aquellas balsas que han sido formadas por material suelto, se descarta la posibilidad de vuelco, ya que el talud no va a disponer de suficiente rigidez para que se produzcan momentos de tal magnitud que provoquen el giro.

Además, se debe considerar que si la balsa ha sido proyectada sobre terreno con poca capacidad de cohesión se aumenta las posibilidades de que se produzca deslizamiento total.

Se debe procurar que se instale sobre un terreno compacto que cuente con una buena cimentación.

En el presente apartado se plantea diferentes métodos para el estudio de la estabilidad.

### **15.1) MÉTODO DE LOS NÚMEROS DE TAYLOR**

Método que permite determinar el grado de estabilidad del talud partiendo de prefijar taludes de agua abajo y arriba, comparando su inclinación con la resultante de la función que se obtiene dada las propiedades geotécnicas del material que constituye el dique.

La diferencia será el indicador del grado de estabilidad.

La idea que emplea Taylor es el uso de cilindros de rotura objeto de estudio y estudia la lucha entre peso y cortante. Si el cortante es superior, habrá un grado de seguridad en función de este. Plantea entonces los dos casos de taludes que se encuentra en el diseño de la balsa siendo estudiado en cada hipótesis el tanteo de los posibles planos de rotura.

#### **15.1.1) HIPÓTEIS DEL CÁLCULO**

Como se ha comentado en el apartado anterior, para determinar la estabilidad se debe determinar la diferencia de inclinación respecto a las dos situaciones, para ello se plantea dos hipótesis:

- Hipótesis N°1: Balsa llena.( Estudio estabilidad talud externo )
- Hipótesis N°2: Vaciado rápido.(Estudio estabilidad talud interno)

Para comenzar, se parte de la primera hipótesis donde se deduce el talud de aguas abajo, que corresponde con el externo, ya que este se encuentra más afectado.

Por otro lado, se deduce el talud de aguas arriba en la segunda hipótesis que corresponde en este caso con el talud interno.

### 8.1.2) DATOS DE PARTIDA PARA ESTUDIO DE ESTABILIDAD

Siguiendo las pautas del método de números de Taylor, se parte recogiendo los datos en las tablas siguientes, referido tanto a propiedades de la estructura establecida para la balsa como parámetros del propio terreno.

-Datos necesarios relacionados con la balsa estudiada:

TABLA 9- DATOS DE LOS TALUDES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Talud aguas arriba (talud interior) (2.5:1)	21.8°
Talud aguas abajo (talud externo)(1.5:1)	11.3°
Altura dique interno	5.00m
Altura dique externo	2.30m

TABLA 10- DATOS DEL TERRENO PARA EL ESTUDIO DE ESTABILIDAD. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Densidad terreno saturado $\gamma_t$ (kg/m <sup>3</sup> )	1940
Densidad terreno húmedo $\gamma_h$ (kg/m <sup>3</sup> )	1800
Cohesión (Kg/m <sup>2</sup> )	2800
Ángulo de rozamiento interno $\phi$	30°
Cohesión húmeda $c_h$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	1800

Se emplea los siguientes coeficientes:

- Minoración de cohesión: 1.5
- Minoración ángulo de rozamiento: 1.5

### 8.1.3) CÁLCULO HIPÓTESIS N°1

Taylor maneja un coeficiente de seguridad F, que es el empleado para la minoración del ángulo de rozamiento y de la cohesión.

-Coeficiente de minoración empleado en la cohesión;

$$F_c=1.5 \text{---} C=1866.66 \text{ KG/cm}^2$$

-Coeficiente de minoración para el ángulo de rozamiento;

$$F_\phi=1.5 \text{---} \phi=20$$

$$\text{Tg } 16.67=0.2994$$

$$\text{Arcotg } 0.36369=16.66$$

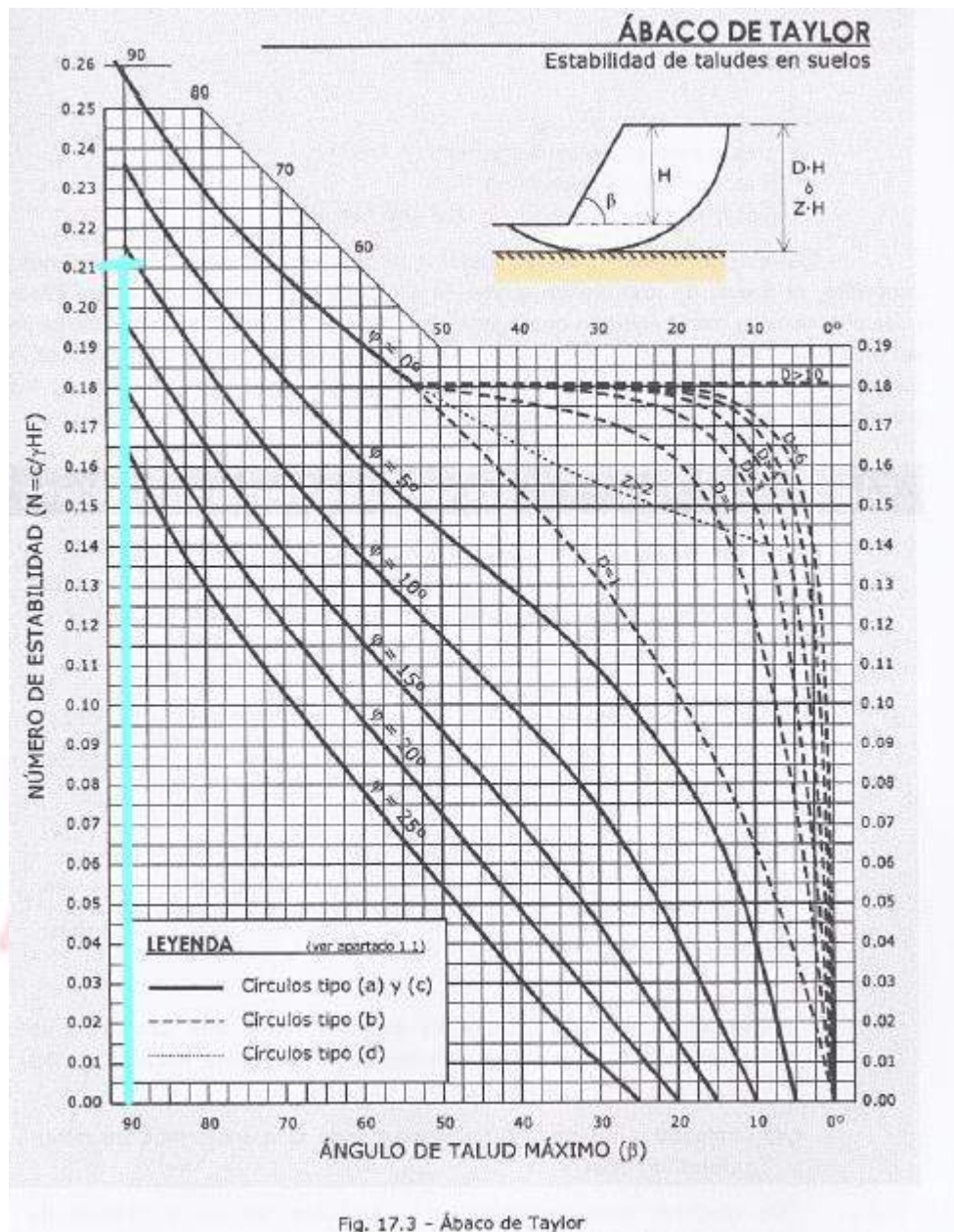
Finalmente se deduce el número de Taylor con la siguiente ecuación:

$$\xi = C_d / \gamma h * H$$

$$\text{Resulta: } 1866.67/1800*2.5=0.21$$

En el ábaco que se muestra a continuación se puede comprobar que el ángulo crítico es más grande que el ángulo que se le ha establecido, de modo que significa que el talud es estable.

ILUSTRACIÓN 1- ABACO DE TAYLOR. FUENTE: LUIS BAÑÓN (2014) ESTABILIDAD DE TALUDES



#### 8.1.4) CÁLCULO HIPÓTESIS N°2

Taylor maneja un coeficiente de seguridad  $F$ , que es el empleado para la minoración del ángulo de rozamiento y de la cohesión.

-Coeficiente de minoración empleado en la cohesión húmeda;

$$F_c = 1.5 \text{ --- } C = 1200 \text{ KG/cm}^2$$



-Coeficiente de minoración para la densidad de tierra saturada\_  
 $F_c 1.5 \text{-----} \gamma_t = 1940 \text{ Kg/m}^3$

De la misma forma se reduce el rozamiento interno  $\phi^d$ :

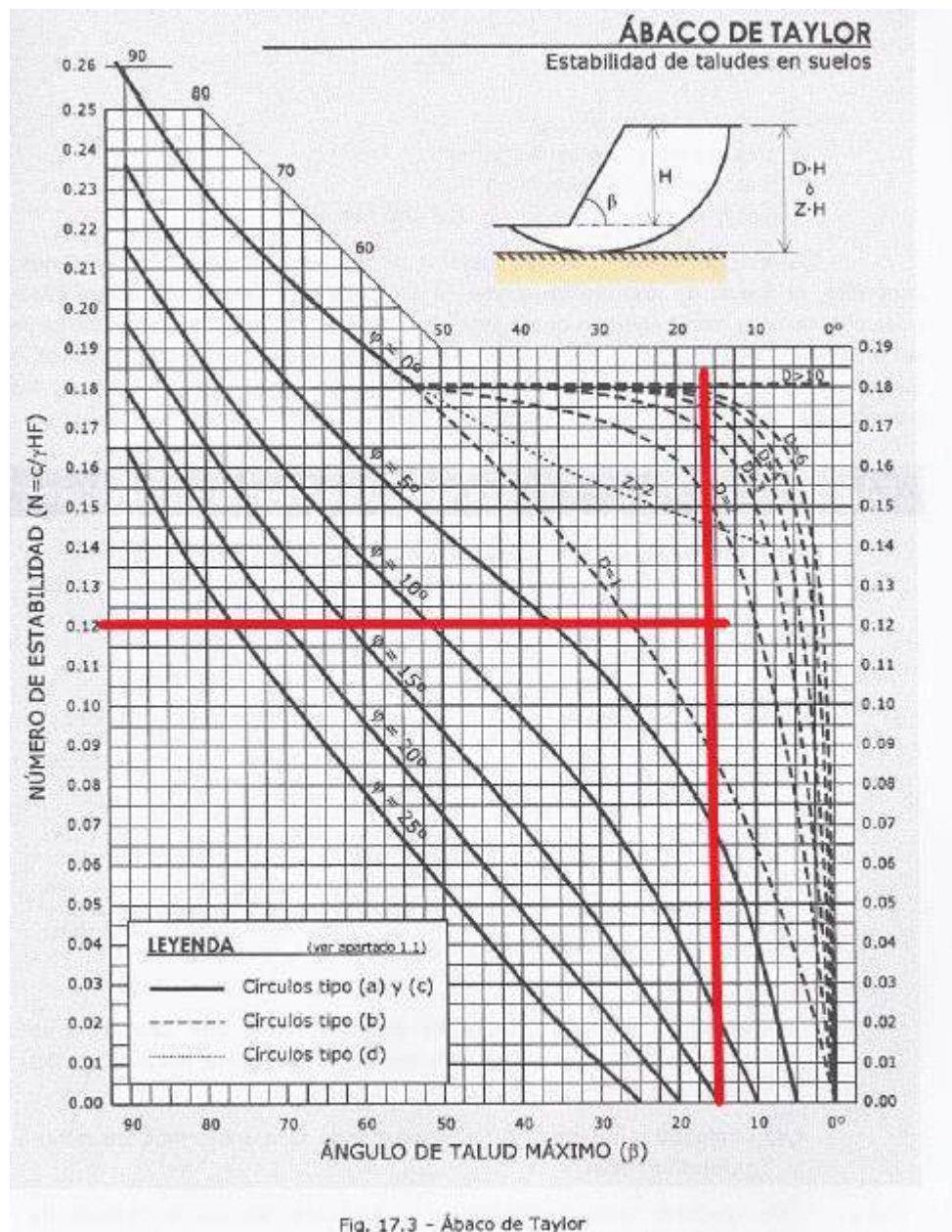
$\phi^d$ : 10

Finalmente se deduce el número de Taylor con la siguiente ecuación:

$$\xi = C_d / \gamma_h * H$$

Resulta:  $1200 / 1940 * 5 = 0.1237$

ILUSTRACIÓN 2- ABACO DE TAYLOR. FUENTE: LUIS BAÑÓN (2014) ESTABILIDAD DE TALUDES



## 16) ESTUDIO DE LA ZONA INUNDABLE

La balsa está constituido con taludes son estables según indica el estudio geotécnico.

Aparte de la seguridad de los taludes que se han diseñado, se ha proyectado un sistema de drenaje que permite al operario detectar cualquier posible rotura y consecuente filtración del agua al terreno, de modo que se podrán tomar medidas para repararlo de forma instantánea.

Se cuenta además con láminas flexibles y por lo tanto no se van a crear roturas.

Independientemente de la seguridad que proporciona la balsa proyectada, en caso hipotético que se produjese la rotura del talud, el terreno que rodea la explotación es de uso agrícola y las infraestructuras de viviendas rurales que se encuentran próximas mantiene suficiente distancia de seguridad.





**“PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN A RIEGO POR GOTEO DE UNA  
FINCA DE LIMONEROS SITUADA EN ORIHUELA”**

**ANEJO VIII:**

**INSTALACIÓN DEL CABEZAL DE RIEGO**



## ÍNDICE ANEJO VIII: INSTALACIÓN CABEZAL DE RIEGO

1)	INTRODUCCIÓN .....	3
2)	REGULACIÓN EN CABEZA DE LOS SECTORES DE RIEGO .....	4
	2.1) INTRODUCCIÓN .....	4
	2.2) ELEMENTOS REGULADORES DEL SECTOR .....	4
3)	APARATOS DE CONTROL Y MEDIDA .....	4
4)	SISTEMA DE BOMBEO PARA LA IMPULSIÓN DEL AGUA DE RIEGO.6	
	4.1) DATOS DE PARTIDA .....	6
	4.2) CÁLCULO DEL SISTEMA DE ASPIRACIÓN DESDE LA Balsa HASTA EL CABEZAL DE RIEGO .....	7
	4.3) ALTURA MANOMÉTRICA ASPIRACIÓN .....	8
	4.4) EQUIPOS DE IMPULSIÓN .....	9
	4.4.1) ALTURA MANOMÉTRICA DE IMPULSIÓN .....	9
	4.4.2) ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL NECESARIA.....	9
	4.4.3) ELECCIÓN EQUIPO DE BOMBEO.....	10
5)	SISTEMA DE BOMBEO PARA EL LLENADO DE Balsa .....	12
	5.1) TUBERÍA DE ASPIRACIÓN.....	12
	5.1.1) ALTURA MANOMÉTRICA DE ASPIRACIÓN.....	13
	5.2) TUBERÍA DE IMPULSIÓN .....	14
	5.2.1) ALTURA MANOMÉTRICA IMPULSIÓN .....	14
	5.3) ALTURA MANOMÉTRICA NECESARIA.....	15
	5.4) ELECCIÓN DE EQUIPO DE BOMBEO .....	16
6)	EQUIPO DE FILTRADO .....	17
	6.1) FILTRO DE ARENA .....	17
	6.2) FILTRO DE ANILLA .....	18
7)	SISTEMA DE FERTIRRIGACIÓN .....	19
	5.1) BOMBAS DOSIFICADORAS Y DEPÓSITO DE ABONADO .....	19
8)	AUTOMATIZACIÓN .....	20
9)	CONSIDERACIONES GLOBAL GAP .....	21



## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1- CARACTERÍSTICAS CONTADOR TIPO WOLTMAN. FUENTE: CATÁLOGO COMERCIAL ...	5
TABLA 2-CARACTERÍSTICAS DEL MANÓMETRO DE PRESIÓN .....	5
TABLA 3-DIMENSIONADO DE TUBERÍA DE ASPIRACIÓN PARA RIEGO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	7
TABLA 4- ALTURA MANOMÉTRICA DE IMPULSIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA .....	9
TABLA 5- CARACTERÍSTICAS DE LA BOMBA DE IMPULSIÓN PARA RIEGO. FUENTE: CATÁLOGO COMERCIAL .....	11
TABLA 6-DIMENSIONADO DE TUBERÍA DE ASPIRACIÓN PARA LLENADO DE LA BALSA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	12
TABLA 7- ALTURA MANOMÉTRICA DE IMPULSIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA .....	14
TABLA 8- CARACTERÍSTICAS DE LA BOMBA DE IMPULSIÓN PARA LLENADO DE LA BALSA. FUENTE: CATÁLOGO COMERCIAL .....	16
TABLA 9- CARACTERÍSTICAS DE LOS FILTROS DE ARENA. FUENTE: CATÁLOGO COMERCIAL ...	17
TABLA 10- CARACTERÍSTICAS DE LOS FILTROS DE MALLA. FUENTE: CATÁLOGO COMERCIAL .....	18

## 1) INTRODUCCIÓN

En este anejo se pretende diseñar un cabezal de riego apto para la agricultura ecológica y normativa globalGAP, adaptado a la infraestructura existente, y cuyo papel principal es conducir el agua hasta los goteros en las condiciones preestablecidas.

Así mismo se detallarán los diferentes equipos que componen al cabezal para su correcto funcionamiento:

- Equipo de bombeo.
- Equipo de filtrado
- Equipo de inyección de fertilizantes
- Equipo de control y automatismos

El diseño de los diferentes equipos del cabezal de riego viene determinados por los siguientes factores:

- Superficie regable
- Orografía del terreno
- Necesidades hídricas del cultivo
- Procedencia y estado del agua
- Tipo de riego
- Tipo de fertilización
- Grado de automatización deseado
- Normativa certificaciones solicitadas



## 2) REGULACIÓN EN CABEZA DE LOS SECTORES DE RIEGO

### 2.1) INTRODUCCIÓN

En este punto se procede a diseñar la regulación de los sectores de riego en función del caudal y presión necesaria para cada respectivo sector.

### 2.2) ELEMENTOS REGULADORES DEL SECTOR

La finca queda dividida en tres sectores. Para su abastecimiento hídrico se instala tres tuberías primarias que parten desde el cabezal de riego hasta el sector que procede.

El dimensionado de la red hidráulica queda realizado en el anejo VI. Diseño hidráulico.

Como cada sector va a ser regado todas las subunidades de forma simultánea, contará cada subunidad, para su control se dispondrá de los siguientes elementos:

- Válvula de esfera en cada subunidad, y en la secundaria y primaria válvula de compuerta.
- Ventosa doble efecto:
- Manómetro: rango de presiones de 0 a 6 atm.

## 3) APARATOS DE CONTROL Y MEDIDA

- CONTADOR TIPO WOLTMAN DE 6”

Cuenta con emisor de pulsos para posibilitar la automatización por volúmenes, así como la cuantificación de caudal.

Características:

TABLA 1- CARACTERÍSTICAS CONTADOR TIPO WOLTMAN. FUENTE: CATÁLOGO COMERCIAL

DN	6”
Longitud contador (mm) sin conexiones	300mm
Modelo contador	Tipo woltman
Tipo conexión	Brridas
Caudal nominal	150m3/h
Caudal máximo	300 m3/h
Caudal mínimo	4.5 m3/h

Para el desmontaje del contador, se instalará dos válvulas de mariposa, PVC, 140mm

- MANÓMETRO DE PRECISIÓN

Se instalará manómetro de precisión en la entrada y salida del filtro de arena con las siguientes características:

TABLA 2-CARACTERÍSTICAS DEL MANÓMETRO DE PRESIÓN

Material caja	Acero inoxidable
Conexión base	Rosca macho 1/4”
Dial	63mm
Precisión	0-10 atm
Válvula	purga
Conexión lateral	Rosca hembra / macho 1/4”.

- VÁLVULAS

De forma previa al contador, se dispondrá de una válvula mariposa de 140mm PVC. Esta válvula estará normalmente abierto y será necesario un accionamiento manual para cerrarlo. Luego, para reparaciones y control del cabezal de riego se dispondrá otras tal y como se indica en el plano N°9.

- PRESOSTATO DE MÍNIMA

El objetivo es detectar averías mediante reducciones bruscas de presiones, provoca la paralización de todo el sistema de riego enviando una señal al programador.

- PRESOSTATO DE MÁXIMA

A diferencia del anterior, este detecta elevaciones bruscas de presiones que pueden resultar por un error en la apertura de válvula paralizando también el regadío enviando una señal al programador.

#### **4) SISTEMA DE BOMBEO PARA LA IMPULSIÓN DEL AGUA DE RIEGO**

##### ***4.1) DATOS DE PARTIDA***

Todos los equipos del cabezal de riego quedarán ubicados en el interior de la infraestructura ya existente en el interior de la finca, situado junto a la entrada principal, y muy próximo a la balsa descrita y diseñada en el anejo VII. Construcción de balsa.

El agua empleada para riego será extraída de la balsa mencionada mediante una toma flotante que queda conectada, gracias a un manguito elástico que queda unida a tubería de PEAD PN80 PN-6 DN140mm

Esta tubería ha sido sobredimensionada siguiendo el criterio del anejo VI. Diseño hidráulico, ante la posible ampliación de la explotación.

No obstante, se ha comprobado la velocidad que alcanzará el caudal real en la tubería sobredimensionada ante la incertidumbre de la creación de sedimentos al igual que se ha realizado en el resto de tuberías de la red hidráulica del proyecto.

Los resultados apuntan que se alcanzaría una velocidad de 1.08m/s, siendo esta, una velocidad adecuada fuera de peligro.

#### **4.2) CÁLCULO DEL SISTEMA DE ASPIRACIÓN DESDE LA Balsa HASTA EL CABEZAL DE RIEGO**

-DATOS DE PARTIDA:

- Caudal aspirado por bomba: 50m<sup>3</sup>/h=0.0137m<sup>3</sup>/s
- Longitud tubería de aspiración: La: 80m
- Cota aspiración sumergida sobre equipo de bombeo: 3.55m
- Cota superficie: 10.25m

El dimensionado para la tubería de aspiración resulta:

*TABLA 3-DIMENSIONADO DE TUBERÍA DE ASPIRACIÓN PARA RIEGO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.*

TUBERÍA	MATERIAL	LONGITUD (m)	De (mm)	Di(mm)	e (mm)
Aspiración	P.E.A.D. PN6	80	140	126.6	6.7

Para el cálculo de las pérdidas de cargas que se van a ocasionar se emplea la ecuación de Blasius:

$$h_r = 0.00083 \times L \times Q^{1,75} / D_i^{4,75}$$

- L: longitud de tubería. (m)
- Q: Caudal conducido por la tubería (m<sup>3</sup>/s)
- Di: Diámetro interior de la tubería (mm)

Resulta:

Hr=1.083m.c.a

Se atiende a un coeficiente que hace referencia a las pérdidas de cargas localizadas.  
Se estima un 20% de pérdidas causada por las singularidades.

Km=1.2

Ht=1.3 m.c.a.

#### **4.3) ALTURA MANOMÉTRICA ASPIRACIÓN**

La altura manométrica resulta del sumatorio de la altura geométrica, pérdidas de cargas producidas y presión final.

En esta situación, la presión final resulta nula ya que la balsa se encuentra al descubierto y el agua se encuentra a presión atmosférica.

Para ello:

$$H_a = H_g + h_t + P_e / \gamma$$

H<sub>a</sub>: Altura manométrica de aspiración

H<sub>g</sub>: Cota aspiración sumergida; altura geométrica (m)

H<sub>t</sub>: Pérdida de carga total(m.c.a.)

P<sub>o</sub>/γ: Presión al inicio de la tubería de aspiración (m.c.a.)

Para determinar la altura geométrica se ha determinado la diferencia de cota entre el sistema de bombeo y la profundidad de extracción del mismo que es 1.3.

Resulta:

$$H_a = 3.55 + 1.3 = 4.85 \text{ m.c.a.}$$

#### **4.4) EQUIPOS DE IMPULSIÓN**

##### **4.4.1) ALTURA MANOMÉTRICA DE IMPULSIÓN**

En el anejo VI. Diseño hidráulico, se realiza un estudio de las tuberías primarias sin atender los elementos que se localizan en el interior del cabezal de riego, que también supone una pérdida de energía ocasionados por estos elementos que deberá afrontar la bomba también.

Se estima unas pérdidas de energía provocadas por los diferentes elementos del cabezal de 8m.c.a.

El riego se realiza por sectores enteros de forma sucesiva, por presentar un mayor requerimiento de presión, se atiende a la altura manométrica referida al sector 1.

##### **4.4.2) ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL NECESARIA**

Para calcular la altura manométrica necesaria de impulsión por el sistema de bombeo, se deberá cubrir por un lado la altura manométrica de aspiración y por otro lado la de impulsión.

De modo que:

**TABLA 4- ALTURA MANOMÉTRICA DE IMPULSIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

-Altura manométrica de impulsión:

$H_i=42.54$  m.c.a

$$H_t=H_a+H_i$$

$H_t$ : Altura manométrica total (m.c.a.)

$H_a$ : Altura manométrica de aspiración (m.c.a.)

$H_i$ : Altura manométrica de impulsión (m.c.a.)

Resulta:

ALTURA MANOMÉTRICA IMPULSIÓN			
SECTOR	Po/ $\gamma$ (m.c.a.)	h	$H_i$
1	34,54	8	42,54
2	34,12	8	42,12
3	28,52	8	36,52

$H_m=42.54+4.85=47.4$  m.c.a.

#### 4.4.3) ELECCIÓN EQUIPO DE BOMBEO

El equipo de impulsión va a estar compuesto por un grupo motobomba que debe ser capaz de cumplir los siguientes puntos:

- Aporte energético mínimo: 47.4m.c.a. (Calculado en el apartado anterior)
- Suministro de caudal del sector más grande,  $Q=50\text{m}^3/\text{h}$

En el cabezal se instalará una única bomba para poder cubrir las necesidades descritas.

Tras buscar los diferentes catálogos de bomba se elige un modelo con las siguientes características:

**TABLA 5- CARACTERÍSTICAS DE LA BOMBA DE IMPULSIÓN PARA RIEGO. FUENTE: CATÁLOGO COMERCIAL**

EFICIENCIA BOMBA	63%
POTENCIA (CV)	13.84
DIÁMETRO DE RODETE	195
VELOCIDAD rpm	2900
NPSH-requerida	2.5

Se procede a estudiar la NSH disponible para estudiar el riesgo de cavitación de la instalación:

Para ello se emplea la siguiente relación:

$$NPSH_d = P_{atm} / \gamma - H_g - h_a - h_v + h_t$$

$P_{atm} / \gamma$ : Presión atmosférica

$H_g$ : Altura geométrica de aspiración

$H_a$ : Pérdida de carga de aspiración

$H_v$ : pérdida de carga por vapor

$H_t$ : pérdida de carga por temperatura

$$NPSH_d = 10.33 - 3.55 - 1.3 - 0.125 * 0.25 = 5.44$$

$$NPSH_d > NPSH_r$$



No se presenta riesgo de cavitación.

Para el estudio de la potencia necesaria del motor, se estudia la potencia empleada por la bomba, sabiendo que dispone de una potencia útil de 8.72CV y que trabaja a esa demanda con una eficiencia de 63%, el motor deberá suministrar una potencia de 13.84CV. Así mismo, el motor empleado no presenta un rendimiento óptimo, sino que se ha elegido un motor que puede trabajar con un rendimiento del 70%. De modo que el conjunto motor-bomba emplea una potencia de 19.77 CV.

## 5) SISTEMA DE BOMBEO PARA EL LLENADO DE BALSA

La finca estudiada, previo a la transformación que se desea realizar con este proyecto, se aplicaba un riego por inundación. Para ello disponían de una arqueta situada de forma lindante a la carretera, tal y como se muestra en los planos, que presentaba una canalización para la distribución del agua.

La instalación necesaria para el llenado de balsa queda detallada en el anejo VII. Construcción de balsa.

Se diseña para la aspiración de un caudal de 487.5 m<sup>3</sup>/h,

### 5.1) TUBERÍA DE ASPIRACIÓN.

El dimensionado ya queda realizado en el anejo VII. Construcción de balsa.

**TABLA 6-DIMENSIONADO DE TUBERÍA DE ASPIRACIÓN PARA LLENADO DE LA BALSA. FUENTE:  
ELABORACIÓN PROPIA.**

TUBERÍA	MATERIAL	LONGITUD (m)	Dn (mm)	Di(mm)	e (mm)
Aspiración	P.E.A.D. PE-80	12.88	400	361.8	19.1

Para el cálculo de las pérdidas de cargas que se van a ocasionar se emplea la ecuación de Blasius:

$$h_r = 0.00083 \times L \times Q^{1.75} / D_i^{4.75}$$

- L: longitud de tubería. (m)
- Q: Caudal conducido por la tubería (m<sup>3</sup>/s)
- Di: Diámetro interior de la tubería (mm)

Resulta:

$$H_r = 0.05 \text{ m.c.a.}$$

Se atiende a un coeficiente que hace referencia a las pérdidas de cargas localizadas.  
Se estima un 20% de pérdidas causada por las singularidades.

$$K_m = 1.2$$

$$H_t = 0.06 \text{ m.c.a.}$$

### 5.1.1) ALTURA MANOMÉTRICA DE ASPIRACIÓN

Para calcular la altura manométrica de aspiración se emplea la siguiente ecuación:

$$H_a = H_g + h_t + P_e / \gamma$$

$H_a$ : Altura manométrica de aspiración

$H_g$ : Cota aspiración sumergida; altura geométrica (m)

$H_t$ : Pérdida de carga total (m.c.a.)

$P_e / \gamma$ : Presión al inicio de la tubería de aspiración (m.c.a.)

Para determinar la altura geométrica se ha determinado la diferencia de cota entre el sistema de bombeo y la profundidad de extracción del mismo que es 1.5.

Resulta:

$$H_a = 0.06 + 1.5 = 1.56 \text{ m.c.a.}$$

## 5.2) TUBERÍA DE IMPULSIÓN

El dimensionado ya queda realizado en el anejo VII. Construcción de balsa.

TABLA 7- ALTURA MANOMÉTRICA DE IMPULSIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

TUBERÍA	MATERIAL	LONGITUD (m)	Dn (mm)	Di(mm)	e (mm)
Impulsión	P.E.A.D. PE-80	71.41	400	361.8	19.1

Para el cálculo de las pérdidas de cargas que se van a ocasionar se emplea la ecuación de Blasius:

$$h_i = 0.00083 \times L \times Q^{1.75} / D_i^{4.75}$$

- Q: Caudal conducido por la tubería (m<sup>3</sup>/s)
- Di: Diámetro interior de la tubería (mm)

Resulta:

$$H_i = 0.2 \text{ m.c.a.}$$

Se atiende a un coeficiente que hace referencia a las pérdidas de cargas localizadas. Se estima un 20% de pérdidas causada por las singularidades.

$$K_m = 1.2$$

$$H_t = 0.25 \text{ m.c.a.}$$

### 5.2.1) ALTURA MANOMÉTRICA IMPULSIÓN

Para calcular la altura manométrica de aspiración se emplea la siguiente ecuación:

$$H_i = H_g + h_t + P_e / \gamma$$

Hi: Altura manométrica de impulsión

Hg: Altura geométrica de impulsión (m)

Ht: Pérdida de carga total(m.c.a.)

Pe/ $\gamma$ : Presión al final de la tubería de impulsión (arqueta en talud) (m.c.a.)

Para determinar la altura geométrica se ha determinado la diferencia de cota entre el sistema de bombeo y la altura de la arqueta que evacúa el agua al interior del vaso de la balsa.

Resulta:

$$Hi=0.25+1.4= 1.64 \text{ m.c.a.}$$

### 5.3) ALTURA MANOMÉTRICA NECESARIA

Para calcular la altura manométrica necesaria de impulsión por el sistema de bombeo, se deberá cubrir por un lado la altura manométrica de aspiración y por otro lado la de impulsión.

De modo que:

$$\mathbf{Ht=Ha+Hi}$$

Ht: Altura manométrica total (m.c.a.)

Ha: Altura manométrica de aspiración (m.c.a.)

Hi: Altura manométrica de impulsión (m.c.a.)

Resulta:

$$Hm=1.56+1.64=3.2 \text{ m.c.a.}$$

#### 5.4) ELECCIÓN DE EQUIPO DE BOMBEO

Criterio de selección:

Hm=3.2 m.c.a.

Q=487.5 m<sup>3</sup>/h

Prestaciones del modelo elegido del catálogo comercial:

**TABLA 8- CARACTERÍSTICAS DE LA BOMBA DE IMPULSIÓN PARA LLENADO DE LA BALSA. FUENTE:  
CATÁLOGO COMERCIAL**

EFICIENCIA BOMBA	73%
POTENCIA UTIL (CV)	14.19
VELOCIDAD rpm	960
NPSH-requerida	3.72

Se procede a estudiar la NSH disponible para estudiar el riesgo de cavitación de la instalación:

Para ello se emplea la siguiente relación:

$$NPSH_d = \frac{P_{atm}}{\gamma} - H_g - h_a - h_v + h_t$$

$P_{atm}/\gamma$ : Presión atmosférica

$H_g$ : Altura geométrica de aspiración

$H_a$ : Pérdida de carga de aspiración

$H_v$ : pérdida de carga por vapor

$H_t$ : pérdida de carga por temperatura

$$NPSH_d = 10.33 - 1.5 - 0.06 - 0.125 * 0.25 = 8.73$$

$$NPSH_d > NPSH_r$$

No se presenta riesgo de cavitación.

Para el estudio de la potencia necesaria del motor, se estudia la potencia empleada por la bomba, sabiendo que dispone de una potencia útil de 10.44 CV y que trabaja a esa demanda con una eficiencia del 75%, el motor deberá suministrar una potencia de 14 CV.

Así mismo, el motor empleado no presenta un rendimiento total, sino que se ha elegido un motor que puede trabajar con un rendimiento del 70%. De modo que el conjunto motor-bomba emplea una potencia de 20 CV.

## 6) EQUIPO DE FILTRADO

### 6.1) FILTRO DE ARENA

El filtro de arena se sitúa seguido al equipo de impulsión para el llenado de la balsa, con la necesidad de filtrar 487.5 m<sup>3</sup>/h. La idea es evitar introducir en exceso lodos a la misma, alargando así la frecuencia de limpieza de lodos. Para el filtrado se dispondrá de 5 filtros de arena iguales dispuestos en paralelo.

*TABLA 9- CARACTERÍSTICAS DE LOS FILTROS DE ARENA. FUENTE: CATÁLOGO COMERCIAL*

FILTRACIÓN CAUDAL m <sup>3</sup> /h	100
DIÁMETRO (mm)	1600
CONEXIÓN (mm)	140
SUPERFICIE DE FILTRADO (M <sup>2</sup> )	2.54
VELOCIDAD (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	40-45
PESO (Kg)	425
ARENA PESO (Kg) (0.4-0.8)	2725
SILEX PESO (Kg) (1-1)	375
PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO	25kg/cm <sup>2</sup>

### 6.2) FILTRO DE MALLA

El filtro de anilla se sitúa seguido al equipo de impulsión del agua de riego, con el objetivo de filtrar el agua procedente de la balsa. El caudal necesario a filtrar es de 50m<sup>3</sup>/h

TABLA 10- CARACTERÍSTICAS DE LOS FILTROS DE MALLA. FUENTE: CATÁLOGO COMERCIAL

SOPORTE	INOX
BRIDA ENTRADA-SALIDA	4"
VÁLVULA DRENAJE HEMBRA	2"
SUPERFICIE FILTRANTE	2400cm <sup>2</sup>
CAUDAL MÁXIMO	90m <sup>3</sup> /h
VENTOSA TRIPLE EFECTO	1"

## 7) SISTEMA DE FERTIRRIGACIÓN

Para realizar el diseño del sistema de fertirrigación se ha empleado de forma orientativa las necesidades de abonado adjuntadas en el anejo IV. Cultivo.

### 5.1) BOMBAS DOSIFICADORAS Y DEPÓSITO DE ABONADO

Para la dosificación del abono será necesario la instalación de bombas electromagnéticas. El sistema contará con lecturas de pH y conductividad eléctrica para una correcta dosificación.

El equipo estará compuesto por los siguientes elementos:

- 3 Depósitos de PE con capacidad de 2000 L
- 2 Depósitos de PE con capacidad de 1000L
- 5 Filtros de 1 ½, individual para la salida de cada respectivo depósito.
- 3 Electroagitadores de 1 CV (Para los depósitos de 2000L)
- 2 Electroagitadores de 0.5CV (Para los depósito 1000L)
- 3 Bombas dosificadoras para los depósitos de 2000L de 45w a 2500rpm
- 3 Electroválvulas dosificadoras ½”.
- 2 Bomba dosificadora de pistón 0.25CV
- 4 Filtros de aspiración de bombas electromagnéticas dispuestas entre la bomba y la toma de agua.
- 2 sondas para medición del pH y CE.
- Tuberías PE 25mm
- Te reductoras para las conexiones con la red.
- 5 válvulas manuales a la entrada de cada depósito PVC ¼ de vuelta de diámetro.
- 5 electroválvulas de ¼”



## 8) AUTOMATIZACIÓN

Las válvulas de cada sector, las de abonado y las de limpieza de filtro serán reguladas gracias a las señales eléctricas procedente desde el programador, permitirá así el cierre y apertura de válvulas.

El programador cuenta con los siguientes:

- SALIDAS:

-3 Salidas para cada electroválvula de cada respectivo sector.

-5 Salidas para los electroagitadores.

-5 Salidas válvulas de fertirrigación.

-1 Salida para el filtro de malla

-2 Salidas para los filtros de arena.

-5 Salidas para arranque de bombas del equipo de fertirrigación.

-2 Salidas para las bombas de impulsión

- ENTRADAS:

-1 entrada para el presostato de mínima

-1 entrada para el presostato de máxima

-1 entrada para el contador de riego

-1 entrada conexión ordenador

-Entradas disponibles libres.

## 9) CONSIDERACIONES GLOBAL GAP

Para cumplir la normativa Global GAP, a nivel constructivo, en la puerta que se encuentra en contacto con el exterior se realizará un bordillo de hormigón para evitar la salida del contenido de los depósitos en caso de derrame o caída.

Una vez puesta en marcha la actividad, el operario deberá colocar carteles preventivos, informativos e identificativos, mantener la zona limpia y ordenada, disponer de un extintor contra incendios, botiquín equipado con productos no caducados, entre otros aspectos.



**“PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN A RIEGO POR GOTEO DE UNA  
FINCA DE LIMONEROS SITUADA EN ORIHUELA (ALICANTE)”**

**ANEJO IX:**

**INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

## ÍNDICE ANEJO IX: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1)	INTRODUCCIÓN .....	3
2)	DEMANDA DE POTENCIAS.....	3
3)	CÁLCULO LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN .....	4
4)	CÁLCULO DE LA DERIVACIÓN INDIVIDUAL.....	5
5)	CÁLCULO DE LA LÍNEA: CUADRO CABEZAL.....	6
6)	CÁLCULO DE LA LÍNEA NAVE .....	6
7)	CÁLCULO LÍNEA ALUMBRADO .....	7
8)	CÁLCULO LÍNEA DE ENCENDIDO CABEZAL.....	8
9)	CÁLCULO LÍNEA ALUMBRADO EXTERIOR .....	10
10)	CÁLCULO DE LA LÍNEA DE EMERGENCIAS .....	11
11)	CÁLCULO LÍNEA PARA IMPULSIÓN ARQUETA-BALSA .....	12
12)	CÁLCULO LÍNEA IMPULSIÓN RIEGO .....	12
13)	CÁLCULO DE LAS LÍNEAS DE BOMBAS DOSIFICADORAS DEL EQUIPO DE FERTIRRIGACIÓN .....	13
14)	LÍNEA ELECTROVÁLVULAS .....	18
15)	CÁLCULO DE LA LÍNEA DEL CONTADOR .....	20
16)	CÁLCULO DE LA LÍNEA DE LOS ELECTROAGITADORES .....	21
17)	RESUMEN .....	26



## ÍNDICE DE TABLAS. ANEJO IX

TABLA 1- RESUMEN DE LOS RESULTADOS. FUENTE: ELABORACIÓN MEDIANTE EL PROGRAMA CIEBT. ....	26
--	----



## 1) INTRODUCCIÓN

En el presente anejo quedan recopilados todos los cálculos necesarios para realizar la instalación eléctrica.

## 2) DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

LINEA NAVE EXIS.	7000 W
INT. ENCENDIDO 1	300 W
INT. ENCENDIDO 2	300 W
INT. ENCENDIDO 3	300 W
ALUM EXTER	300 W
EMERGENCIAS	15 W
BOMBA Balsa	14720 W
BOMBRA RIEGO	14550.72 W
BOMBA FERTI. 1	184 W
BOMBA FERTI. 2	184 W
BOMBA FERTI. 3	184 W
BOMBA FERTI. 4	184 W
BOMBA FERTI. 5	184 W
	400 W
AGITADOR 1	368 W
AGITADOR 2	736 W
AGITADOR 3	736 W
AGITADOR 4	736 W
AGITADOR 5	368 W
TOTAL....	41749.72 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1215
- Potencia Instalada Fuerza (W): 40534.72
- Potencia Máxima Admisible (W)\_Cosfi 0.8: 55424
- Potencia Máxima Admisible (W)\_Cosfi 1: 69280

#### Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 7000
- Potencia Fase S (W): 615
- Potencia Fase T (W): 1000

### 3) CÁLCULO LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0.08;
- Potencia a instalar: 41749.72 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):  
 $14720 \times 1.25 + 28001.72 = 46401.72$  W. (Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 46401.72 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 83.72 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x35+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 124 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 62.79



$$e(\text{parcial})=(15 \times 46401.72 / 49.65 \times 400 \times 35) + (15 \times 46401.72 \times 0.08 \times 0.6 / 1000 \times 400 \times 1 \times 0.8)$$
$$=1.11 \text{ V.} = 0.28 \%$$
$$e(\text{total})=0.28\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 100 A.

#### 4) CÁLCULO DE LA DERIVACIÓN INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0.08;
- Potencia a instalar: 41749.72 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):  
 $14720 \times 1.25 + 28001.72 = 46401.72 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I=46401.72/1,732 \times 400 \times 0.8=83.72 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x35+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad. a 40°C (Fc=1) 124 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 75 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 62.79

$$e(\text{parcial})=(30 \times 46401.72 / 49.65 \times 400 \times 35) + (30 \times 46401.72 \times 0.08 \times 0.6 / 1000 \times 400 \times 1 \times 0.8)$$
$$=2.21 \text{ V.} = 0.55 \%$$
$$e(\text{total})=0.83\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 100 A.

## 5) CÁLCULO DE LA LÍNEA: CUADRO CABEZAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 41749.72 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):  
 $14720 \times 1.25 + 28001.72 = 46401.72$  W. (Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 46401.72 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 83.72 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 35 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 101 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 60.61

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 46401.72 / (50.02 \times 400 \times 35) = 0.02 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.83\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 92 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

## 6) CÁLCULO DE LA LÍNEA NAVE

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 7000 W.
- Potencia de cálculo: 7000 W.

$$I=7000/230.94 \times 0.8=37.89 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 10 + TT \times 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 46 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 60.35

$$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 7000 / 50.06 \times 230.94 \times 10=6.05 \text{ V.}=2.62 \%$$

$$e(\text{total})=3.46\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 40 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

## 7) CÁLCULO LÍNEA ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m;  $\text{Cos } \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 1215 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
2187 W. (Coef. de Simult.: 1 )

$$I=2187/1,732 \times 400 \times 0.8=3.95 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 14.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.22

$e(\text{parcial})=0.3 \times 2187 / 53.34 \times 400 \times 1.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total})=0.84\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

## 8) CÁLCULO LÍNEA DE ENCENDIDO CABEZAL

### Cálculo de la Línea: INT. ENCENDIDO 1

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 300 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$300 \times 1.8 = 540 \text{ W.}$

$I = 540 / 230.94 \times 1 = 2.34 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 14.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.78

$e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 540 / 53.62 \times 230.94 \times 1.5 = 1.45 \text{ V.} = 0.63 \%$

$e(\text{total})=1.47\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

### **Cálculo de la Línea: INT. ENCENDIDO 2**

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $300 \times 1.8 = 540$  W.

$$I = 540 / 230.94 \times 1 = 2.34 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 14.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40.78

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 25 \times 540 / 53.62 \times 230.94 \times 1.5 = 1.45 \text{ V.} = 0.63 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.47\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

### **Cálculo de la Línea: INT. ENCENDIDO 3**

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$300 \times 1.8 = 540 \text{ W.}$$

$$I = 540 / 230.94 \times 1 = 2.34 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 14.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40.78

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 25 \times 540 / 53.62 \times 230.94 \times 1.5 = 1.45 \text{ V.} = 0.63 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.47\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

## 9) CÁLCULO LÍNEA ALUMBRADO EXTERIOR

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 60 m;  $\text{Cos } \varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 300 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$300 \times 1.8 = 540 \text{ W.}$$

$$I = 540 / 230.94 \times 1 = 2.34 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 14.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.78

$e(\text{parcial})=2 \times 60 \times 540 / 53.62 \times 230.94 \times 1.5 = 3.49 \text{ V.} = 1.51 \%$

$e(\text{total})=2.35\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

## 10) CÁLCULO DE LA LÍNEA DE EMERGENCIAS

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 30 m;  $\text{Cos } \varphi: 1$ ;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$ ;

- Potencia a instalar: 15 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$15 \times 1.8 = 27 \text{ W.}$

$I = 27 / 230.94 \times 1 = 0.12 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 14.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 27 / 53.78 \times 230.94 \times 1.5 = 0.09 \text{ V.} = 0.04 \%$

$e(\text{total})=0.88\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

## 11) CÁLCULO LÍNEA PARA IMPULSIÓN ARQUETA-BALSA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 14720 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $14720 \times 1.25 = 18400$  W.

$$I = 18400 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 33.2 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 10 + TT \times 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 43 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 57.88

$$e(\text{parcial}) = 20 \times 18400 / (50.49 \times 400 \times 10 \times 1) = 1.82 \text{ V.} = 0.46 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.29\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

## 12) CÁLCULO LÍNEA IMPULSIÓN RIEGO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 14550.72 W.



- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$14550.72 \times 1.25 = 18188.4 \text{ W.}$$

$$I = 18188.4 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 32.82 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 10 + TT \times 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 43 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 57.47

$$e(\text{parcial}) = 10 \times 18188.4 / (50.56 \times 400 \times 10 \times 1) = 0.9 \text{ V.} = 0.22 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.06\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### **13) CÁLCULO DE LAS LÍNEAS DE BOMBAS DOSIFICADORAS DEL EQUIPO DE FERTIRRIGACIÓN**

#### **Cálculo de la Línea: BOMBA FERTI. 1**

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip. Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m;  $\text{Cos } \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0; R: 1

- Potencia a instalar: 184 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$184 \times 1.25 = 230 \text{ W.}$$

$$I=230/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.41 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40.02

$$e(\text{parcial}) = 10 \times 230 / 53.77 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.84\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### **Cálculo de la Línea: BOMBA FERTI. 2**

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip. Tubos Superf. o Emp. Obra

- Longitud: 10 m;  $\text{Cos } \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0; R: 1

- Potencia a instalar: 184 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$184 \times 1.25 = 230 \text{ W.}$$

$$I=230/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.41 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.02

$e(\text{parcial})=10 \times 230 / 53.77 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total})=0.84\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### **Cálculo de la Línea: BOMBA FERTI. 3**

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0; R: 1

- Potencia a instalar: 184 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$184 \times 1.25 = 230 \text{ W.}$

$I = 230 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.41 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

Lad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.02

$e(\text{parcial})=10 \times 230 / 53.77 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total})=0.84\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### **Cálculo de la Línea: BOMBA FERTI. 4**

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0; R: 1

- Potencia a instalar: 184 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$184 \times 1.25 = 230$  W.

$I = 230 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.41$  A.

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40.02

$e(\text{parcial}) = 10 \times 230 / 53.77 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.04$  V. = 0.01 %

$e(\text{total}) = 0.84\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

## Cálculo de la Línea: BOMBA FERTI. 5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 184 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $184 \times 1.25 = 230$  W.

$$I = 230 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.41 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.02

$$e(\text{parcial}) = 10 \times 230 / 53.77 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.84\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

## 14) LÍNEA ELECTROVÁLVULAS

### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VALVULAS SECTOR 1	100 W
VALVULAS SECTOR 2	100 W
VALVULAS SECTOR 3	100 W
CAUDALIMETRO	100 W
TOTAL....	400 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 400

### Cálculo de la Línea: VALVULAS SECTOR 1

- Tensión de servicio: 24 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: 100 W.

$$I=100/24 \times 0.8=5.21 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.2

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 100 / 53.54 \times 24 \times 4 = 0.78 \text{ V.} = 3.24 \%$$

$$e(\text{total})=3.24\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

### **Cálculo de la Línea: VALVULAS SECTOR 2**

- Tensión de servicio: 24 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: 100 W.

$$I=100/24 \times 0.8=5.21 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

Iad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.2

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 100 / 53.54 \times 24 \times 4 = 0.78 \text{ V.} = 3.24 \%$$

$$e(\text{total})=3.24\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

### **Cálculo de la Línea: VALVULAS SECTOR 3**

- Tensión de servicio: 24 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: 100 W.

$$I=100/24 \times 0.8=5.21 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.2

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 100 / 53.54 \times 24 \times 4 = 0.78 \text{ V.} = 3.24 \%$$

$$e(\text{total})=3.24\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

### **15) CÁLCULO DE LA LÍNEA DEL CONTADOR**

- Tensión de servicio: 24 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: 100 W.

$$I=100/24 \times 0.8=5.21 \text{ A.}$$



Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 42.03

$e(\text{parcial}) = 2 \times 15 \times 100 / 53.38 \times 24 \times 2.5 = 0.94 \text{ V} = 3.9 \%$

$e(\text{total}) = 3.9\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

## 16) CÁLCULO DE LA LÍNEA DE LOS ELECTROAGITADORES

### Cálculo de la Línea ELECTROAGITADOR 1

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip. Tubos Superf. o Emp. Obra

- Longitud: 15 m;  $\text{Cos } \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0; R: 1

- Potencia a instalar: 368 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$368 \times 1.25 = 460 \text{ W}$ .

$I = 460 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.83 \text{ A}$ .

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40.06

$$e(\text{parcial})=15 \times 460 / 53.76 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.13 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total})=0.87\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### **Cálculo de la Línea: ELECTROAGITADOR 2**

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 14 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0; R: 1

- Potencia a instalar: 736 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$736 \times 1.25 = 920 \text{ W.}$$

$$I = 920 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.66 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

Lad. a 40°C (Fc=1) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.26

$$e(\text{parcial})=14 \times 920 / 53.73 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.24 \text{ V.} = 0.06 \%$$

$$e(\text{total})=0.89\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### **Cálculo de la Línea: ELECTROAGITADOR 3**

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos  $\phi$ : 0.8; Xu (m $\Omega$ /m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 736 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $736 \times 1.25 = 920$  W.

$$I = 920 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 1.66 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.26

$$e(\text{parcial}) = 10 \times 920 / (53.73 \times 400 \times 2.5 \times 1) = 0.17 \text{ V.} = 0.04 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.88\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### **Cálculo de la Línea: ELECTROAGITADOR 4**

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7 m; Cos  $\phi$ : 0.8; Xu ( $m\Omega/m$ ): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 736 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $736 \times 1.25 = 920$  W.

$$I = 920 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 1.66 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.26

$$e(\text{parcial}) = 7 \times 920 / (53.73 \times 400 \times 2.5 \times 1) = 0.12 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.86\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### **Cálculo de la Línea: ELECTROAGITADOR 5**

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos  $\phi$ : 0.8; Xu( $m\Omega/m$ ): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 368 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$368 \times 1.25 = 460 \text{ W.}$$

$$I = 460 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 0.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40.06

$$e(\text{parcial}) = 5 \times 460 / (53.76 \times 400 \times 2.5 \times 1) = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.84\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

## 17) RESUMEN

TABLA 1- RESUMEN DE LOS RESULTADOS. FUENTE: ELABORACIÓN MEDIANTE EL PROGRAMA CIEBT.

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist. Cál. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adms. (A)	C.T.P arc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
LINEA GENERAL ALIMENT.	46401.72	15	4x35+TTx16Cu	83.72	124	0.28	0.28	110
DERIVACION IND.	46401.72	30	4x35+TTx16Cu	83.72	124	0.55	0.83	75
CUADRO CABEZAL	46401.72	0.3	4x35Cu	83.72	101	0	0.83	
LINEA NAVE EXIS.	7000	50	2x10+TTx10Cu	37.89	46	2.62	3.46	25
ALUMBRADO	2187	0.3	4x1.5Cu	3.95	14.5	0.01	0.84	
INT. ENCENDIDO 1	540	25	2x1.5+TTx1.5Cu	2.34	14.5	0.63	1.47	16
INT. ENCENDIDO 2	540	25	2x1.5+TTx1.5Cu	2.34	14.5	0.63	1.47	16
INT. ENCENDIDO 3	540	25	2x1.5+TTx1.5Cu	2.34	14.5	0.63	1.47	16
ALUM EXTER	540	60	2x1.5+TTx1.5Cu	2.34	14.5	1.51	2.35	16
EMERGENCIAS	27	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.12	14.5	0.04	0.88	16
BOMBA BALSA	18400	20	4x10+TTx10Cu	33.2	43	0.46	1.29	32
BOMBRA RIEGO	18188.4	10	4x10+TTx10Cu	32.82	43	0.22	1.06	32
BOMBA FERTI. 1	230	10	4x2.5+TTx2.5Cu	0.41	18	0.01	0.84	20
BOMBA FERTI. 2	230	10	4x2.5+TTx2.5Cu	0.41	18	0.01	0.84	20
BOMBA FERTI. 3	230	10	4x2.5+TTx2.5Cu	0.41	18	0.01	0.84	20
BOMBA FERTI. 4	230	10	4x2.5+TTx2.5Cu	0.41	18	0.01	0.84	20
BOMBA FERTI. 5	230	10	4x2.5+TTx2.5Cu	0.41	18	0.01	0.84	20
	500	0.5	2x1.5Cu	2.17	17	0.01	0.84	
VALVULAS SECTOR 1	100	20	2x4+TTx4Cu	5.21	26	3.24	3.24	20
VALVULAS SECTOR 2	100	20	2x4+TTx4Cu	5.21	26	3.24	3.24	20
VALVULAS SECTOR 3	100	20	2x4+TTx4Cu	5.21	26	3.24	3.24	20
CAUDALIMETRO	100	15	2x2.5+TTx2.5Cu	5.21	20	3.9	3.9	20
AGITADOR 1	460	15	4x2.5+TTx2.5Cu	0.83	18	0.03	0.87	20
AGITADOR 2	920	14	4x2.5+TTx2.5Cu	1.66	18	0.06	0.89	20
AGITADOR 3	920	10	4x2.5+TTx2.5Cu	1.66	18	0.04	0.88	20
AGITADOR 4	920	7	4x2.5+TTx2.5Cu	1.66	18	0.03	0.86	20
AGITADOR 5	460	5	4x2.5+TTx2.5Cu	0.83	18	0.01	0.84	20



**“PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN A RIEGO POR GOTEO DE UNA  
FINCA DE LIMONEROS SITUADA EN ORIHUELA (ALICANTE)”**

**ANEJO X:**

**GESTIÓN DE RESIDUOS**



## ÍNDICE ANEJO X: GESTIÓN DE RESIDUOS

1)	INTRODUCCIÓN .....	3
2)	ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR .....	3
3)	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS.....	4
4)	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS .....	4
5)	REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN.....	5
6)	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS .....	5
7)	TABLA DE RESIDUOS ESTIMADOS .....	7
8)	PRESUPUESTO.....	7





## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1- ESTIMACIÓN DEL PRESUPUESTO DEL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS. FUENTE: LABORACIÓN PROPIA.....	7
--	---



## 1) INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es la realización de un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, redactada en base al “Proyecto de transformación a riego por goteo de una finca de limoneros situada en Orihuela (Alicante)”, de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

Se pretende realizar una estimación de la cantidad de residuos que se pueda generar con la ejecución de la obra del proyecto.

Esta estimación es la base de la elaboración del Plan de Gestión de Residuos por parte de la empresa constructora.

Las previsiones pueden verse complementadas en relación a de los proveedores y sus formas de llevar a cabo la ejecución de las obras.

El proyecto de transformación a riego por goteo de una finca de limoneros situada en Orihuela (Alicante) contempla las diferentes obras:

- Instalación red hidráulica
- Construcción de balsa
- Instalación cabezal de riego
- Plantación

## 2) ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR

La estimación realizada para el Plan de Gestión de Residuos queda redactada en el punto 7 del presente anejo.

El valor de esta estimación queda calculado de acuerdo con aquellos residuos generados en el mismo proceso de la obra, siendo descartados los procedentes de los sistemas de envío, es decir, no queda incluido todo tipo de embalaje de los

materiales, dado que es algo relativo y depende de las condiciones de suministro. No obstante, estos últimos residuos quedarán incluidos en Plan de Residuos de la Obra.

La estimación se ha codificado siguiendo la Orden MAM/304/2002.

### **3) MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS**

Para el almacenaje de los productos resultantes reutilizables, quedará delimitada una zona que se ubicará junto al camino de acceso de la obra.

Estos productos no podrán ser enviados al vertedero, reduciendo así la generación de residuos del conjunto de la ejecución de la obra.

### **4) MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS**

La separación de los residuos sobrantes de la ejecución de la obra, se favorece al reciclaje, valoración y posterior eliminación.

Aquellos residuos peligrosos, se contará con contenedores apropiados y separados. Estos quedarán ubicados junto al camino de acceso a la obra. No obstante, como no se puede conocer con exactitud los residuos que se generarán, se deberá plantear la necesidad de más contenedores.

La zona delimitada y reservada para el almacenaje de residuos reciclables, será accesible desde la vía.

Cabe destacar que en base a los residuos que se prevén disponer de la ejecución de la obra no supera el umbral indicado en la normativa, de modo que no se requiere un tratamiento de separación de estos.

Se contará con una persona autorizada como Gestor de Residuos autorizados, siguiendo lo indicado del Plan de Residuos.

## 5) REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN

Como fomento del reciclaje de los elementos de la obra, se prevé la reutilización total del terreno excavado.

Todas las zanjas que no tengan que cargar el paso del tráfico, serán rellenadas mediante material reciclado de la excavación.

Los residuos procedentes de la obra serán entregados al Gestor de Residuos de Construcción y será el encargado de su traslado al vertedero del municipio.

## 6) PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Las prescripciones técnicas quedan redactadas en base al RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición:

- Se prohíbe el traslado de los residuos al vertederos si no han sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- La persona física o química encargada de ejecutar la obra deberá obligatoriamente a presentar a la propiedad de la misma un plan que redacte el procedimiento del cumplimiento de las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan resultante que quede aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, formará parte de los documentos contractuales de la obra.
- La persona poseedor de aquellos residuos procedentes de la construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, deberá entregar estos a un

gestor de residuos o bien deberá participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Estos residuos se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

- La entrega de los residuos realizada por parte del poseedor, deberá realizarse un documento donde se identifique a la persona poseedora así como del productor, la obra de los que proceden los residuos, y el número de licencia de la obra, cantidades indicadas en toneladas o metros cúbicos, tipo de residuo codificados correctamente siguiendo la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- El poseedor de los residuos deberá de forma obligada a disponer los residuos almacenados de forma adecuada en condiciones correctas de seguridad e higiene. Los residuos deberán quedar ordenados facilitando su futura valoración o eliminación.
- En el momento que el Gestor realice la entrega deberá incluir en el documento mencionado previamente de forma complementaria el gestor de valorización o de eliminación si resulta ser personas diferentes. La responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en el capítulo 1 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

## 7) TABLA DE RESIDUOS ESTIMADOS

En este punto se indican los residuos generados en la lista europea publicado por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

TABLA 1- ESTIMACIÓN DEL PRESUPUESTO DEL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS. FUENTE: LABORACIÓN PROPIA

RESIDUO	Tn	d	V(m3)	NATURALEZA	PRECIO GESTIÓN EN VERTEDERO (€/M3)	IMPORTE €
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos del proyecto	48,225	1,5	32,15	Tierras y pétreos de la excavación	3,59	115,42
Metales	0,75	1,5	0,5	Naturaleza no pétreo	8	4,00
Plásticos	2,25	0,9	2,5	Naturaleza no pétreo	8	20,00
Hormigón	5,7	1,5	3,8	Naturaleza pétreo	8,9	33,82
Basuras	11,88	0,9	13,2	Naturaleza pétreo	8,9	117,48
<b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs</b>						<b>290,72€</b>

## 8) PRESUPUESTO

En la tabla del apartado anterior queda valorizado el presupuesto del plan de gestión de residuos, alcanzando un valor de 280.72€. No obstante, este valor quedará reflejado en el Documento N° 4 Mediciones y Presupuesto de este proyecto.





**“PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN A RIEGO POR GOTEO DE UNA  
FINCA DE LIMONEROS SITUADA EN ORIHUELA (ALICANTE)”**

**ANEJO XI:**

**PLAN DE CALIDAD**

## ÍNDICE ANEJO X1: PLAN DE CALIDAD

1) OBJETIVO DEL ANEJO .....	2
2) NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO .....	3
3) ELABORACIÓN DEL PLAN DE CALIDAD. APROBACIÓN Y REVISIÓN DEL PLAN DE CALIDAD .....	3
4) ALCANCE DEL CONTROL DE CALIDAD.....	4
5) PROCEDIMIENTOS ORGANIZATIVOS DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD .....	5
6) CONTROL DE SUBCONTRATISTAS .....	6
7) PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS DE EJECUCIÓN.....	7



## 1) OBJETIVO DEL ANEJO

Para alcanzar los objetivos deseados del Plan de Calidad se realizarán las acciones que se muestra a continuación:

- Regulación del proceso. Se establece una normativa técnica donde se desarrollan unas reglas bien definidas a seguir para que se efectúe una correcta evolución homogénea de tanto las obras como de las instalaciones.
- Promover la calidad. Para ello se realizan guías técnicas para que se facilite la aplicación de las normas de los agentes, así como una política que permita fomentar los diferentes distintivos de calidad siendo respaldada mediante una difusión de información correcta.
- Verificador de calidad. Para poder verificar la calidad del proyecto se realizará técnicas de control abarcando así el mismo proyecto así como la recepción de materiales, la ejecución de la obra y el uso y mantenimiento de las instalaciones proyectadas.

Las obras componentes del Proyecto de Transformación a Riego por Goteo de una Finca de Limoneros Situada en Orihuela (Alicante) son las siguientes:

- Movimiento de tierras
- Instalación de lámina impermeabilizadora de la balsa
- Instalación de vallado de pasillo perimetral de la balsa
- Revegetación de taludes
- Construcción aliviadero
- Instalación de arquetas
- Instalación red de tuberías
- Instalación red de drenaje
- Instalación elementos del cabezal de riego
- Instalación de cultivo

## 2) NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO

-ISO 9000: Indica el criterio para la selección y aplicaciones de las normativas.

-ISO 9001, 9002 Y 2003: Indica los modelos que se debe de aplicar en función de las condiciones contractuales.

-ISO 9004: Guía de aplicación del sistema de calidad.

## 3) ELABORACIÓN DEL PLAN DE CALIDAD. APROBACIÓN Y REVISIÓN DEL PLAN DE CALIDAD

Establecer cualquier Sistema de Calidad de cualquier obra, es necesario de forma previa establecer un procedimiento elaborando una normativa interna obligatoria para poder controlar cada unidad de obra del proyecto así como definir quiénes serán el personal encargado del cumplimiento de la normativa.

El jefe de obra será el encargado de definir el Plan de Calidad del proyecto, estableciendo los siguientes puntos:

- Alcance del plan.
- Prevenir los puntos de actuación.
- Elaborar el Organigrama de la ejecución de la obra.
- Indicar los equipos que sea necesarios utilizar para la correcta ejecución de la obra.
- Elaboración del programa de inspección.
- Elaboración del programa de ensayos.
- Inventario de las compras realizadas.
- Elaboración de informes sobre la recepción de materiales y los ensayos que se deben de realizar.
- Control de documentación.
- Programación de auditorías internas.

#### 4) ALCANCE DEL CONTROL DE CALIDAD

##### - DESCRIPCIÓN DE LOS CONTROLES

En el pliego de prescripciones técnicas particulares, se indica lo referente a los ensayos respecto a la obra civil.

Se contará con personal encargada de controlar la correcta ejecución de la obra.

Además se realizará una revisión de los contratos así como un control de la documentación.

Otro aspecto importante es un correcto registro de los planos, realizando un seguimiento completo de los mismos.

Así mismo, todas las compras que se efectúen quedarán registradas, se contará con el certificado que se indique la procedencia de los materiales, peticiones, respuestas comerciales, etc.

El control de los procesos quedará detallado en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Se harán inspecciones y ensayos a realizar del proceso de ejecución de la obra y del resultado de la misma.

Se cumplirá todos los registros especificados por la normativa ISO 9002.

Respecto a los equipos empleados, para llevar su control se va a efectuar las calibraciones de los mismos, contando con certificados para ello, y un control de las calibraciones que se han efectuado sobre los equipos reflejando las fechas de las mismas. Se definirá también la frecuencia con la que debe ser calibrado y controlado los diferentes equipos.

En las inspecciones de control del Plan de Calidad, se deberá realizar informes indicando todas las inconformidades así como las medidas correctivas que se van a efectuar para solventarlas.

Para asegurar que se cumple el Plan de Calidad es importante que todo el personal esté correctamente informado, para ello se dispondrá de formación del personal ya sea de la empresa o externos.

Se contará también en todo momento del inventario actualizado periódicamente del material que se encuentre almacenado.

Así mismo se realizará evaluaciones de los proveedores comerciales.

## **5) PROCEDIMIENTOS ORGANIZATIVOS DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD**

### **COMPROMISO DE PARTICIPACIÓN**

Todo miembro productivo de la empresa queda sometido a comprometerse en el Proceso de Implantación de un Sistema de Calidad. En especial el auditor que se encarga en comprobar cumpliendo todo lo establecido en el Plan de Calidad así como de tomar medidas correctivas si resulta necesario para obtener buenos resultados.

Se contará además con un plan de estratégico de calidad, es un documento donde queda reflejado todos los objetivos que se desean alcanzar y todas las estrategias que se van aplicar para que se puedan cumplir.

La organización establecida en el Plan de Calidad, indica todas las actuaciones que se deben realizar para obtener unos buenos resultados.

Se establecen unos indicadores para evaluar la Calidad de la obra, estos presentan los requisitos que se muestran a continuación:

-Indicadores individuales pensados para cada actividad componente de la ejecución de la obra.

-Ser claros, útiles y objetivos.

-Facilidad de obtener.

Cabe destacar que la cantidad de indicaciones puede variar si resulta necesario para la adaptación de la situación de la empresa o bien para satisfacer la demanda del mercado, consiguiendo satisfacer con esto a los clientes

Los indicadores con los que se cuenta son los siguientes:

-Indicadores generales para la implantación del Plan de Calidad.

-Indicadores asociadas a la cualificación del personal.

-Indicadores procedentes del proceso de mejoras.

-Indicadores centrados en la Calidad de la Obra.

-Indicadores con el objetivo de satisfacer las exigencias esperadas del cliente.

## **6) CONTROL DE SUBCONTRATISTAS**

Para el control de subcontratistas se procede a realizar un contrato, con toda la normativa vigente del Plan de Calidad que deben cumplir obligatoriamente, con los objetivos muy claros, consiguiendo una garantía para lograr los objetivos.

## 7) PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS DE EJECUCIÓN

El procedimiento debe quedar redactado, en el documento 3 del presente proyecto queda adjuntado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Estos procedimientos estarán centrados en la comprobación documental, evitar la existencia de quejas/ reclamaciones y el procedimiento a realizar frente a una de ellas.

Para aquellos servicios subcontratados, se dispondrá de mecanismos internos que controlen las condiciones en que las que debe proceder la ejecución de la obra y quedarán determinadas las exigencias deseadas por los clientes. Así mismo se recogerá información verídica del desarrollo de los procedimientos además de estudiar las posibles quejas /reclamaciones que se puedan producir.







**“PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN A RIEGO POR GOTEO DE UNNA  
FINCA DE LIMONEROS SITUADA EN ORIHUELA (ALICANTE)”**

**ANEJO XII:**

**ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD  
Y SALUD**



## ÍNDICE ANEJO XI1: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1) ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	3
2) DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	3
3) RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES .....	4
4) MEDIDAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES .....	5
4.1) DISPOSICIÓN MÍNIMA GENERAL RELATIVA AL LUGAR DE TRABAJO .....	5
4.1.1) ÁMBITO DE APLICACIÓN .....	5
4.1.2) ESTABILIDAD Y SOLIDEZ.....	5
4.1.3) INSTALACIONES DE SUMINISTRO Y REPARTO DE ENERGÍA .....	5
4.1.4) VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIAS.....	6
4.1.5) DETECCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS .....	7
4.1.6) VENTILACIÓN .....	7
4.1.7) EXPOSICIÓN A RIESGOS PARTICULARES .....	7
4.1.8) TEMPERATURA.....	8
4.1.9) ILUMINACIÓN .....	8
4.1.10) VÍAS DE CIRCULACIÓN Y ZONAS PELIGROSAS .....	9
4.1.11) MUELLES Y RAMPAS DE CARGA .....	9
4.1.12) ESPACIO DE TRABAJO .....	10
4.1.13) PRIMEROS AUXILIOS.....	10
4.1.14) SERVICIOS HIGIÉNICOS .....	10
4.1.15) LOCALES DE DESCANSO O DE ALOJAMIENTO: .....	11
4.1.16) MUJERES EMBARAZADAS Y MADRES LACTANTES: .....	12
4.1.17) TRABAJADORES MINUSVÁLIDOS:.....	12
4.1.18) DISPOSICIONES VARIAS .....	12
4.2) DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A PUESTOS DE TRABAJO EN LAS OBRAS EN EL EXTERIOR DE LOS LOCALES .....	12



4.2.1) ESTABILIDAD Y SOLIDEZ.....	13
4.2.2) CAÍDAS DE OBJETOS .....	13
2.3.2) CAÍDAS DE ALTURA .....	13
4.2.4) FACTORES ATMOSFÉRICOS .....	14
4.2.5) ANDAMIOS Y ESCALERAS .....	14
4.2.6) VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES.....	15
4.2.7) INSTALACIONES, MAQUINARIA Y EQUIPOS .....	16
4.2.8) MOVIMIENTOS DE TIERRAS, EXCAVACIONES, TRABAJOS SUBTERRÁNEOS.....	16
4.2.9) INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA .....	16
4.2.10) OBRAS DE HORMIGÓN, ENCOFRADOS Y PIEZAS PREFABRICADAS PESADAS .....	17
4.3) PROTECCIONES TÉCNICAS .....	17
4.3.1) PROTECCIONES INDIVIDUALES .....	18
4.3.2) PROTECCIONES COLECTIVAS:.....	19
5) OTRAS ACTIVIDADES .....	19
6) MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA RIESGOS ESPECIALES .....	19
7) PREVISIÓN DE LOS TRABAJOS POSTERIORES A LA FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS .....	20
8) NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....	20
9) INSTALACIONES SANITARIAS DE URGENCIA. ....	21
9.1.) BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS.....	21

## 1) ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Estudio de Seguridad y Salud queda redactado siguiendo el art. 4.2 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. La situación del proyecto estudiado no queda reflejada en los supuestos indicados en el punto 1 del artículo 4, esto significa que será de obligado cumplimiento que en la fase redactada del proyecto quede incluido un estudio básico de seguridad y salud.

Para el cumplimiento de lo indicado en el R.D. el estudio contendrá los siguientes apartados:

- Riesgos laborales
- Medidas preventivas y de protección
- Diferentes actividades
- Medidas concretas para acciones determinadas
- Planificación y duración de los trabajos
- Previsiones de los futuros trabajos tras finalizar las obras.
- Normativa de obligado cumplimiento

## 2) DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La obra principal que se realizan en este proyecto consta de la construcción de una balsa de regulación, de forma secundaria se encuentra con la instalación de toda la red hidráulica proyectada, con los diferentes elementos hidráulicos necesarios, válvulas, codos, ventosas, arquetas, etc., además de realizar la instalación de un cabezal de riego completo con sus diferentes equipos en una infraestructura ya existente y se realizará la preparación del terreno con su seguida plantación del cultivo.

Todas estas obras serán realizadas en una finca de una pedanía del término municipal de Orihuela, El Mudamiento.

### 3) RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES

Los riesgos que se puedan ocasionar en la ejecución del proyecto son los siguientes:

- Caídas del personal a diferente nivel.
- Caídas del personal s mismo nivel.
- Caída de objetos, ya sea por desplome o bien por derrumbamiento.
- Caída de los objetos que estén siendo manipulados.
- Desprendimiento de objetos.
- Pisadas sobre objetos.
- Impacto sobre objetos no móviles.
- Impacto sobre objetos móviles.
- Golpes ocasionados por objetos o bien herramientas.
- Atrapamiento por objetos.
- Atrapamiento entre objetos.
- Atropellamiento con vehículos.
- Golpes con vehículos.
- Atrapamientos ocasionados por el vuelco de alguna maquinaria.
- Daños físicos por sobreesfuerzos.
- Daños ocasionados por impacto térmicos.
- Daños ocasionados por impacto eléctricos.
- Inhalación sustancias nocivas.
- Contacto de sustancias cáusticas.
- Contacto de sustancias corrosivas.
- Explosiones
- Accidente ocasionado por fuego.
- Accidentes ocasionados por seres vivos.

#### **4) MEDIDAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES**

En el proceso de ejecución de las obras se tomará un conjunto de medidas preventivas y medidas protectoras para reducir los impactos de los riesgos.

##### **4.1) DISPOSICIÓN MÍNIMA GENERAL RELATIVA AL LUGAR DE TRABAJO**

Las medidas que se indican a continuación deberán ser cumplidas si las condiciones de la ejecución de la obra lo requieren.

###### **4.1.1) ÁMBITO DE APLICACIÓN**

Las medidas establecidas se deberán de aplicar durante todo el proceso de ejecución de la obra, quedan incluido el cumplimiento por parte de todos los trabajadores independientemente del puesto que presente en la obra, ya sea en el interior o exterior de los locales.

###### **4.1.2) ESTABILIDAD Y SOLIDEZ**

Para asegurar la seguridad y salud de los trabajadores se comprobará y asegurará la estabilidad tanto de los materiales como de los equipos para evitar cualquier desplazamiento.

En aquellas superficies donde los materiales no se encuentren con la suficiente estabilidad, su acceso será únicamente autorizado si se puede proporcionar medios para que la seguridad y salud de las personas no se vean comprometidas.

###### **4.1.3) INSTALACIONES DE SUMINISTRO Y REPARTO DE ENERGÍA**

La instalación eléctrica de los lugares donde se va a efectuar el trabajo deberá cumplir con las indicaciones establecidas en la normativa específica.

La instalación se deberá efectuar de modo que se evite cualquier riesgo de provocar un incendio o inclusive una explosión, además de asegurar la seguridad y salud de las personas evitando los riesgos de electrocución.

Para la elección de los materiales y dispositivos se atenderán a la potencia eléctrica, factores externos y acceso del personal al área.

#### **4.1.4) VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIAS**

Las vías y salidas de emergencia deberán quedar libres de obstáculos y deberán ser proyectadas de forma cercana a la zona de seguridad.

La organización de la obra deberá realizarse de modo que todos los lugares de trabajo puedan ser evacuados rápidamente y de forma segura.

El diseño de las vías quedarán definidas en función del uso de locales y el número máximo de personas que se puedan encontrar en ellos y de los equipos que se vayan a usar así como sus dimensiones. Se definirá número de vías necesarias, así como sus dimensiones.

Las vías quedarán señalizadas en función del Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Tanto las salidas de emergencias como las vías, deberán estar libres de objetos que puedan ocasionar la obstrucción de los mismos.

En caso de fallo del alumbrado, deberán encontrarse con iluminación de seguridad que puede ofrecer la suficiente intensidad requerida.



#### **4.1.5) DETECCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS**

Se deberá disponer de dispositivos contraincendios que deberán ser revisados periódicamente.

Aquellos dispositivos que deban ser accionados manualmente deberán estar dispuestos de forma accesible y señalizada siguiendo el Real decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

#### **4.1.6) VENTILACIÓN**

Los trabajadores deberán trabajar en un ambiente con un contenido mínimo de aire limpio.

Si se dispone de un dispositivo de ventilación, deberá contar un estado de funcionamiento correcto, evitando la exposición directa de la corriente hacia los empleados ya que pueden afectar a la salud.

En caso de que resulte necesario para asegurar la salud de los trabajadores, se deberá contar con un sistema de control que sea capaz de indicar las averías.

#### **4.1.7) EXPOSICIÓN A RIESGOS PARTICULARES**

Se deberá evitar la exposición de niveles sonoros peligrosos, así como otros factores externos como gases, vapores y polvo.

En caso de que resulte necesario, los trabajadores deberán tener su protección adecuada, y en aquellos casos en que sea necesario el trabajo en un área donde se encuentre el aire contaminado de sustancias tóxicas o nocivas, o directamente no se dispone de oxígeno, se deberá atender medidas adecuadas para prevenir cualquier tipo de peligro que se pueda producir.

El trabajador no deberá exponerse a una atmosfera clasificada como alto riesgo. Se deberá realizar una vigilancia externa en todo momento y se deberá aplicar medidas para que en caso de que resultase necesario, se le pueda prestar auxilio instantáneo y de manera eficiente.

#### **4.1.8) TEMPERATURA**

El trabajador deberá realizar su trabajo en un entorno con una temperatura adecuada, esta vendrá definida por el tipo de trabajo realizado y la carga física que debe soportar.

#### **4.1.9) ILUMINACIÓN**

El área de trabajo, los locales y las vías deberán de disponer de un grado de iluminación natural mínimas, así como una iluminación artificial durante la noche adecuada al entorno y a las necesidades.

Además, por la noche se empleará puntos de iluminación artificial, portátiles, y con protección antichoques.

Estas luminarias no deben afectar a la visualización de otras señales o paneles de señalización.

Además, deberán estar distribuidas para que no presente riesgo de accidente para los trabajadores.

Como alternativa a la iluminación artificial, en aquellas zonas donde se presente un riesgo moderado por la avería de la iluminación artificial, para asegurar la iluminación al trabajador se deberá contar con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

#### **4.1.10) VÍAS DE CIRCULACIÓN Y ZONAS PELIGROSAS**

Las vías de circulación y las rampas de carga deberán estar diseñados para que se puedan usar de forma fácil, sin riesgo a afectar a la seguridad de las personas. Así mismos, se debe asegurar que no se vea afectada la seguridad de los trabajadores que trabajen en su cercanía.

Estas vías serán dimensionadas en función de las actividades que se van a efectuar sobre la misma, así como la cantidad de personas que puedan utilizarlas.

Cuando las vías sean empleadas por medios de transporte, se deberá prever una distancia de seguridad mínima como medida de seguridad, así como medios de protección para el resto de personas.

Las vías que serán empleadas por vehículos, deberán mantener distancia de las superficies donde sea común el flujo del personal, como es el caso de puertas o paso de peatones.

En aquellas zonas donde el acceso al personal sea restringido, si se da el caso, se contará con medidas para evitar que las personas que no tenga autorización para su acceso, no puedan entrar.

Los trabajadores que si cuenten con autorización se tomará medidas correctas para asegurar la seguridad y salud durante su trabajo en la zona de riego.

Las zonas restringidas quedarán señalizadas de forma visible.

#### **4.1.11) MUELLES Y RAMPAS DE CARGA**

Los muelles deberán contar con las dimensiones adecuadas a las cargas transportadoras, además de al menos disponer de una salida, ofreciendo también seguridad a los trabajadores, evitando sus caídas.

#### **4.1.12) ESPACIO DE TRABAJO**

Los trabajadores deben disponer suficiente libertad en sus movimientos, de modo que se definirá las áreas de trabajo teniendo en cuenta la actividad que se realiza, el número de personas que trabajan en la misma zona, así como el material necesario.

#### **4.1.13) PRIMEROS AUXILIOS**

La responsabilidad de poder ofrecer servicios de primeros auxilios de forma segura corre a cargo del empresario.

Además de deberá tomar medidas garantizando la evacuación del personal con el objetivo que puede recibir servicios médicos.

Si el tamaño de la obra lo requiere, se dispondrá de un local para efectuar los primeros auxilios. Este local deberá contar con el material necesario asociados a los primeros auxilios, así como un fácil acceso a las camillas.

Estas casetas quedarán señalizadas según indica el Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

En todas las zonas donde se requiera se dispondrá de materiales para efectuar los primeros auxilios, correctamente señalizados y de fácil acceso.

Se contará además de una señalización de visible donde recoja la información de la dirección y número de contacto del servicio local de emergencia.

#### **4.1.14) SERVICIOS HIGIÉNICOS**

En el caso de que el personal deba llevar ropa especial de trabajo, se deberá contar con vestuarios, con accesibilidad, dimensionado en función del número de personas que necesiten usarlo.

Además, deberá contar con una instalación que permita a los trabajadores secar el vestuario en caso de que resultase necesario.

Si resulta necesario se deberá disponer un almacenaje que le posibilite guardar de forma separada sus cosas personales respecto a la ropa de trabajo. Así mismo el almacenaje individual de cada trabajador quedará seguro bajo llave.

Si la actividad que realizan los trabajadores lo requiere, se deberá disponer de duchas apropiadas y suficientes para cubrir las necesidades de la plantilla.

Estas duchas contarán con agua templada, caliente y fría.

Sin embargo, en caso de no resultar necesario la disposición de duchas, las exigencias mínimas son la disposición de lavabos suficientes para la higiene del trabajador.

En el caso que duchas y lavabos se encuentren físicamente separados, el trabajador debe contar una comunicación entre ambos fácil.

Los trabajadores deben disponer de forma cercana al área donde efectúan su trabajo las zonas de descanso, vestuarios, duchas o lavabos, así como locales con retretes y lavabos.

Vestuarios, duchas, retretes y lavabos quedarán separados por sexos u otra opción es el uso de estas instalaciones por separado.

#### **4.1.15) LOCALES DE DESCANSO O DE ALOJAMIENTO:**

Cuando resulte necesario la seguridad y salud de los trabajadores, se deberá disponer de alojamientos de descanso con fácil accesibilidad, cercano a su área de trabajo y con unas dimensiones y mobiliario suficiente para el personal que lo use.



En los casos que se den locales fijos para el alojamiento, deberá disponer de la cantidad suficiente de los servicios higiénicos para los trabajadores. Estos locales deberán contar con la disposición del mobiliario necesario para la plantilla, así como considerar la asignación para trabajadores de diferentes sexos.

Otra consideración que se debe atender es la toma de medidas para evitar molestias con el humo procedente de tabaco.

**4.1.16) MUJERES EMBARAZADAS Y MADRES LACTANTES:**

No aplica.

**4.1.17) TRABAJADORES MINUSVÁLIDOS:**

No aplica.

**4.1.18) DISPOSICIONES VARIAS**

Tanto el acceso como el perímetro de la zona que implica la ejecución de la obra quedarán señalado de forma visible y clara.

Los trabajadores deberán tener a su disposición de forma cercana agua potable o bebida apropiada para el trabajo (No alcohol)

Además, los trabajadores tendrán a su disposición instalaciones donde se habiliten para comer o preparar alimentos de forma segura y que no se vea afectada su salud.

**4.2) DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A PUESTOS DE TRABAJO EN LAS OBRAS EN EL EXTERIOR DE LOS LOCALES**

Las indicaciones desarrolladas en esta parte del anejo serán de obligado cumplimiento si lo exigen las características de la obra.

#### **4.2.1) ESTABILIDAD Y SOLIDEZ**

Aquellas actividades que sea necesario realizarse a una altitud diferente a la del suelo, independientemente que efectúe su trabajo móvil o estático en el sitio, se deberá asegurar que la zona de trabajo sea sólida y estable, así como soportar el número de trabajadores que deban trabajar sobre la misma, las cargas máximas que pueden soportar, así como su distribución y factores externos que pueda afectar a la estructura.

En los casos de que la estructura empleada para los trabajadores no presente la suficiente estabilidad, así como otros elementos de trabajo, se realizará una fijación adecuada mediante elementos fijadores evitando así un desplazamiento no deseado.

Se deberá realizar revisiones periódicas o bien tras realizar cualquier modificación de la estabilidad de los elementos.

#### **4.2.2) CAÍDAS DE OBJETOS**

Los trabajadores deberán tomar precauciones quedando protegidos ante cualquier posible caída de objetos/materiales. Si es posible se tomará medidas protectoras colectivas.

Si resulta necesario, se habilitarán pasos cubiertos o bien se restringirá acceso a las zonas donde se presente indicios de riesgos.

Los materiales empleados por los trabajadores (materiales de acopio, herramientas, equipos) quedarán correctamente almacenados evitando caídas o desplomes no deseados.

#### **2.3.2) CAÍDAS DE ALTURA**

Aquellas zonas de trabajo donde el trabajador pueda sufrir una caída superior a 2 metros de altitud, se deberá disponer de barandillas además de otras medidas protectoras colectivas.

Características de la barandilla: altura mínima de 90cm, reborde de protección, pasamanos y protección intermedia.

En caso de no poder disponer de barandilla se deberá buscar alternativas asegurando la seguridad y salud de los trabajadores, como el uso de cinturones u otras medidas preventivas.

Antes de usarse estas zonas, se verá realizar una revisión del estado y estabilidad de la instalación, así como de forma periodo después de su uso.

#### **4.2.4) FACTORES ATMOSFÉRICOS**

En caso de que se diera inclemencias atmosféricas que pueda afectar la seguridad y salud del personal se deberá tomar medidas para su protección colectiva.

#### **4.2.5) ANDAMIOS Y ESCALERAS**

Los andamios que se use durante el proceso de la obra los trabajadores, se deberá construir, así como mantenerse de forma que no se produzca desplazamientos o se desplome.

Tanto las plataformas, pasarelas o bien las escaleras de los propios andamios, deberán ser construidos, protegerse y emplearse de modo que las personas que estén en el andamio u otros elementos no se caigan.

Las medidas serán definidas en función del número de trabajadores.

Los andamios serán revisados por personal cualificado antes durante y después de su utilización, así como después de cualquier modificación que altere a la estabilidad y protección del mismo.

Aquellos andamios que se utilicen y sean móviles se deberán asegurar contar desplazamientos no deseados.



El uso y diseño de las escaleras deberá cumplir con el el 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.

#### ***4.2.6) VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES***

Aquellos vehículos y maquinaria que se emplee para efectuar el movimiento de tierras y manipulación de los materiales resultantes, deberá cumplir las normas específicas.

Toda máquina o vehículo usado para estas actividades deberán estar con una proyección y construcción correcta asumiendo los principios de la ergonomía, estar en un correcto estado de conservación, y un empleo correcto de los mismos.

Se aportará formación para aquel personal encargado de usar susodicha maquinaria y vehículos.

Además, se deberá tomar medidas de carácter preventivo para evitar la caída de estos en excavaciones o en el agua.

Cuando resulte adecuado a la situación, la maquinaria empleada deberá estar equipadas con una estructura para proteger al conductor en diferentes sucesos como vuelco de maquinaria y caída de objetos.

#### ***4.2.7) INSTALACIONES, MAQUINARIA Y EQUIPOS***

Las instalaciones, maquinarias y equipos usados se deberán ajustar a lo indicado en la normativa específica, estas deberán estar bien proyectadas y construidas, asumiendo los principios de la ergonomía, mantenerlos en un correcto estado, usarse sólo para las actividades por los que fueron diseñados.

Las instalaciones y aparatos que funciones a presión deberán cumplir lo indicado en su normativa específica.

#### ***4.2.8) MOVIMIENTOS DE TIERRAS, EXCAVACIONES, TRABAJOS SUBTERRÁNEOS.***

De forma previa a la ejecución de los movimientos de tierras, se deberá tomar medidas para identificar la zona de trabajo y reducir el riesgo de enterramiento accidental del personal por desprendimiento, caídas de personas, etc.

En toda excavación que se efectúe, se deberá evitar la irrupción accidental de agua mediante la aplicación de medidas adecuadas.

Se deberá asegurar una ventilación suficiente para los trabajadores, siendo la atmosfera disponible para ellos apta y no comprometa la salud de las personas.

#### ***4.2.9) INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA***

Se realizará una verificación y se mantendrá de forma regularlas instalaciones de distribución de energía presente en la obra. Se le pondrá especial atención aquellas instalaciones que pueda verse afectada por factores externos.

De forma previa a la instalación deberá quedar señaladas correctamente la zona de actuación.

Si existen líneas de tendido eléctrico que pueda afectar a la seguridad de la obra, se procederá a desviarlas fuera de la zona donde se ejecuta la obra, o bien dejarlas inhabilitadas sin tensión.

Si resulta no posible esta última medida, se pondrá avisos o barreras preventivas para que se mantengan fuera de la zona de peligro.

#### ***4.2.10) OBRAS DE HORMIGÓN, ENCOFRADOS Y PIEZAS***

##### ***PREFABRICADAS PESADAS***

Toda aquella estructura de hormigón y sus respectivos elementos, piezas prefabricadas que cuenten con mucho peso, soportes temporales y apuntamientos, sólo podrá ser montados y/o desmontados si queda bajo vigilancia de personal cualificado.

Todos los elementos implicados en este punto deberán ser proyectados, calculados, montados y mantenidos de forma que puedan ser soportados sin riesgo.

Se deberá tomar medidas para la protección del personal frente a los peligros derivados.

#### ***4.3) PROTECCIONES TÉCNICAS***

Quedan establecido unas normas básicas para cada periodo de ejecución de la obra, que serán indicadas por el responsable/coordinador de seguridad.

#### **4.3.1) PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco homologado.
- Botas de agua.
- Monos de trabajo invierno o verano.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo.
- Trajes de agua.
- Mascarillas para pintura.
- Dediles reforzados
- Gafas y botas con polainas.
- Gafas de seguridad para soldadores.
- Guantes dieléctricos.
- Protectores auditivos.
- Calzado con suelo anticlavos.
- Cinturón de seguridad.
- Guantes de goma o caucho.
- Mandriles de cuero y guantes.
- Botas con puntera reforzada.
- Muñequeras o manguitos.
- Gafas de protección.
- Calzado deslizante.
- Manoplas de cuero.
- Asientos en maquinaria.
- Fajas antivibratorias

#### **4.3.2) PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Delimitación de zonas de trabajo de maquinaria.
- Mantenimiento de maquinaria.
- Eliminación de obstáculos en zonas de paso.
- Protección de huecos con barandillas resistentes.
- Colocación de redes de protección.
- Marquesinas contra caída de objetos.
- Delimitación de zonas peligrosas.
- Escaleras, plataformas y andamios en buen estado.
- Aislamiento de motores.
- Protección de elementos eléctricos.
- Ayudante a maniobras de vehículos.
- Mantenimiento de ganchos de suspensión de cargas.
- Extintores en zonas de riesgo de incendio.
- Mantenimiento de herramientas.
- Andamios tubulares.
- Plataformas de recepción de materiales.
- Señalización.
- Protección de zanjas con barandillas

#### **5) OTRAS ACTIVIDADES**

Dado el carácter de la obra, no quedan previstas otras actividades. En caso excepcional, si se genera algún riesgo el coordinador de seguridad deberá establecer medidas protectoras y preventivas.

#### **6) MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA RIESGOS ESPECIALES**

Dado el carácter de la obra, no quedan previstas actividades que impliquen riesgos especiales incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97. En caso excepcional, si surge un riesgo especial se tomará medidas específicas basándose en el anexo IV del R.D. 1627/97.

## **7) PREVISIÓN DE LOS TRABAJOS POSTERIORES A LA FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS**

En el punto 3 Art. y punto 6. Art. 5 la disposición de sistemas adecuados para realizar en su día los trabajos de mantenimiento de las obras, establece:

Empleo de ganchos para realizar un servicio vertical, para el caso de un servicio horizontal se usarán cinturones.

Los riesgos que se ocasionan más comunes son la caída del trabajador u objetos, intemperie, etc.

## **8) NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95 de 8/11/97)
- Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 39/97 de 7/1/97)
- Orden de Desarrollo del R.S.P. (27/6/97)
- Disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (R.D. 485/97 de 14/4/97).
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo (R.D. 486/97 de 14/4/97).
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas que entrañen riesgos, en particular Dorsolumbares, para los Trabajadores (R.D. 487/97 de 14/4/97).
- Protección de los Trabajadores contra Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (R.D. 664/97 de 12/5/97)
- Exposición a Agentes Cancerígenos durante el Trabajo (R.D. 665/97 de 12/5/97).
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los Trabajadores de Equipos de Protección Individual (R.D. 773/97 de 30/5/97).
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción (R.D. 1627/97 de 24/10/97).
- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. de 28/8/70).

- Ordenanza General de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. de 9/3/71). Exclusivamente su Capítulo VI, y art. 24 y 75 del Capítulo VII.
- Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 31/1/40). Exclusivamente su Capítulo VII.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842/2002 de 02/08/02).
- O.M. 9/4/86 sobre Riesgos del Plomo.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

## **9) INSTALACIONES SANITARIAS DE URGENCIA.**

En la obra, en cuadro situado al exterior, se colocará de forma bien visible la dirección del centro asistencial de urgencia y teléfonos del mismo, así como los de aquellos servicios de urgencia que se consideren de importancia (Ambulancia, bomberos, policía, taxis).

### **9.1.) BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS.**

Se encontrará un botiquín portátil en obra.





**“PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN A RIEGO POR GOTEO DE UNA  
FINCA DE LIMONEROS SITUADA EN ORIHUELA (ALICANTE)”**

**ANEJO XIII:**

**PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO**



## ÍNDICE ANEJO XIII: PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO

1)	INTRODUCCIÓN .....	3
2)	CÁLCULO DE LOS RENDIMIENTOS .....	3
	2.1) REPLANTEO Y OPERACIONES PREVIAS .....	3
	2.3) CONSTRUCCIÓN DE LA Balsa.....	4
	2.4) CABEZAL DE RIEGO .....	4
	2.5) PLANTACIÓN.....	4
3)	PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	6





## ÍNDICE DE TABLAS. ANEJO XII.

TABLA 1- PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	6
--	---



## 1) INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es hacer una planificación y programación del proyecto

## 2) CÁLCULO DE LOS RENDIMIENTOS

Se atenderá a un calendario laboral estándar, de 8 horas diarias y 40 horas semanales. Los días festivos considerados forman parte del calendario laboral. Para este cálculo se descarta que los trabajadores realicen horas extras.

Se plantea comenzar las obras el 20 de Julio de 2021 y la fecha de finalización será el 18 de Octubre de 2021. El objetivo de realizarlo en esta temporada del año, es para que la plantación se efectúe con clima frío.

### 2.1) REPLANTEO Y OPERACIONES PREVIAS

-Replanteo de la finca:

$$23.2\text{ha} \times (1\text{h/ha}) \times (1\text{día}/8\text{h de trabajo}) = \mathbf{3 \text{ días}}$$

-Eliminación de la mala hierba

$$23.2\text{ha} \times (1\text{h/ha}) \times (1\text{día}/8\text{h de trabajo}) = \mathbf{3 \text{ días}}$$

### 2.2) RED DE RIEGO

-Realización de zanjas para tuberías de riego:

$$872\text{m}^3 \times (0.5\text{h}/10\text{m}^3) \times (1\text{día}/8\text{h de trabajo}) = \mathbf{6 \text{ días}}$$

-Colocación de tuberías de riego y tapados de zanja:

6 días

-Colocación de portaemisores y emisores

$19.4\text{ha} \times (1.5\text{h}/1\text{ha}) \times (1\text{día}/8\text{h de trabajo})=4 \text{ días}$

### **2.3) CONSTRUCCIÓN DE LA BALSA**

-Movimiento de tierras:

21 días

-Realización para la zanja de las tuberías:

$107\text{m}^3 \times (0.5\text{h}/1\text{ha}) \times (1\text{día}/8\text{h de trabajo})=1 \text{ día}$

-Refino y compactación de taludes:

14 días

-Colocación de lámina de PE:

14 días

### **2.4) CABEZAL DE RIEGO**

-Instalación del cabezal de riego

5 días

### **2.5) PLANTACIÓN**

-Marcado de la parcela

11 días



-Preparado del terreno

12 días

-Allanado del terreno y ahoyado:

14 días

-Plantación

4 días



### 3) PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

*TABLA 1- PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA*

NOMBRE DE LA TAREA		DÍAS	COMIENZO	FIN
<b>REPLANTEO Y OPERACIONES PREVIAS</b>				
1	Replanteo de la finca	3	20-7-21	22-7-21
2	Eliminación de malas hierbas	3	23-7-21	27-7-21
<b>RED DE RIEGO</b>				
3	Realización de zanjas para tuberías	6	28-7-21	5-8-21
4	Colocación de tuberías de riego	6	29-7-21	6-8-21
5	Colocación de portaemisores y emisores	4	13-10-21	18-10-21
<b>BALSA</b>				
6	Movimiento de tierras de la balsa	21	9-8-21	7-9-21
7	Realización de zanjas para tuberías	1	8-9-21	8-9-21
8	Colocación de tubería	1	9-9-21	9-9-21
9	Refino y compactado de taludes	14	10-9-21	29-9-21
10	Colocación de lámina de PE	14	30-9-21	18-10-21
<b>CABEZAL DE RIEGO</b>				
11	Instalación de cabezal	5	10-9-21	23-9-21
<b>PLANTACIÓN</b>				
12	Marcado de parcela	11	23-9-21	7-10-21
13	Preparado del terreno	12	7-10-21	22-10-21
14	Allanado del terreno	14	11-10-21	28-10-21
15	Plantación	4	13-10-21	18-10-21
<b>TIEMPO TOTAL DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b>		<b>91</b>	20-7-21	18-10-21





DOCUMENTO N° 2: PLANOS



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*



## **ÍNDICE**

***PLANO N°1-SITUACIÓN***

***PLANO N°2-EMPLAZAMIENTO***

***PLANON°3-PLANO TOPOGRÁFICO***

***PLANO N°4-RED DE CAMINO Y SECTORES***

***PLANO N°5-RED DE RIEGO SECTOR 1***

***PLANO N°6-RED DE RIEGO SECTOR 2***

***PLANO N°7-RED DE RIEGO SECTOR 3***

***PLANO N°8- PLANTA DE LA BALSA***

***PLANO N°9-PLANTA CABEZAL***

***PLANO N10-ESQUEMA UNIFILAR***





“PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN A RIEGO POR GOTEO DE UNA FINCA DE LIMONEROS  
SITUADA EN ORIHUELA (ALICANTE)”





  
**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ**  
 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA  
 INGENIEROS TÉCNICOS AGRÍCOLAS

**PROYECTO DE:**  
 TRANSFORMACIÓN A RIEGO POR GOTEO DE UNA  
 FINCA DE LIMONEROS SITUADA EN ORIHUELA  
 (ALICANTE)

**PLANO DE:**  
 SITUACIÓN

**ESCALA:**  
 S/E

**PLANO N.º:**  
 1

**FECHA:**  
 JULIO 2021

**SITUACIÓN:**  
 ORIHUELA (ALICANTE)

**AUTOR:**  
 LIDIA PÉREZ DOMÍNGUEZ



FINCA PROYECTO



**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ**  
 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA  
 INGENIEROS TÉCNICOS AGRÍCOLAS

**PROYECTO DE:** TRANSFORMACIÓN A RIEGO POR GOTEO DE UNA FINCA DE LIMONEROS SITUADA EN ORIHUELA (ALICANTE)

**PLANO DE:** EMPLAZAMIENTO

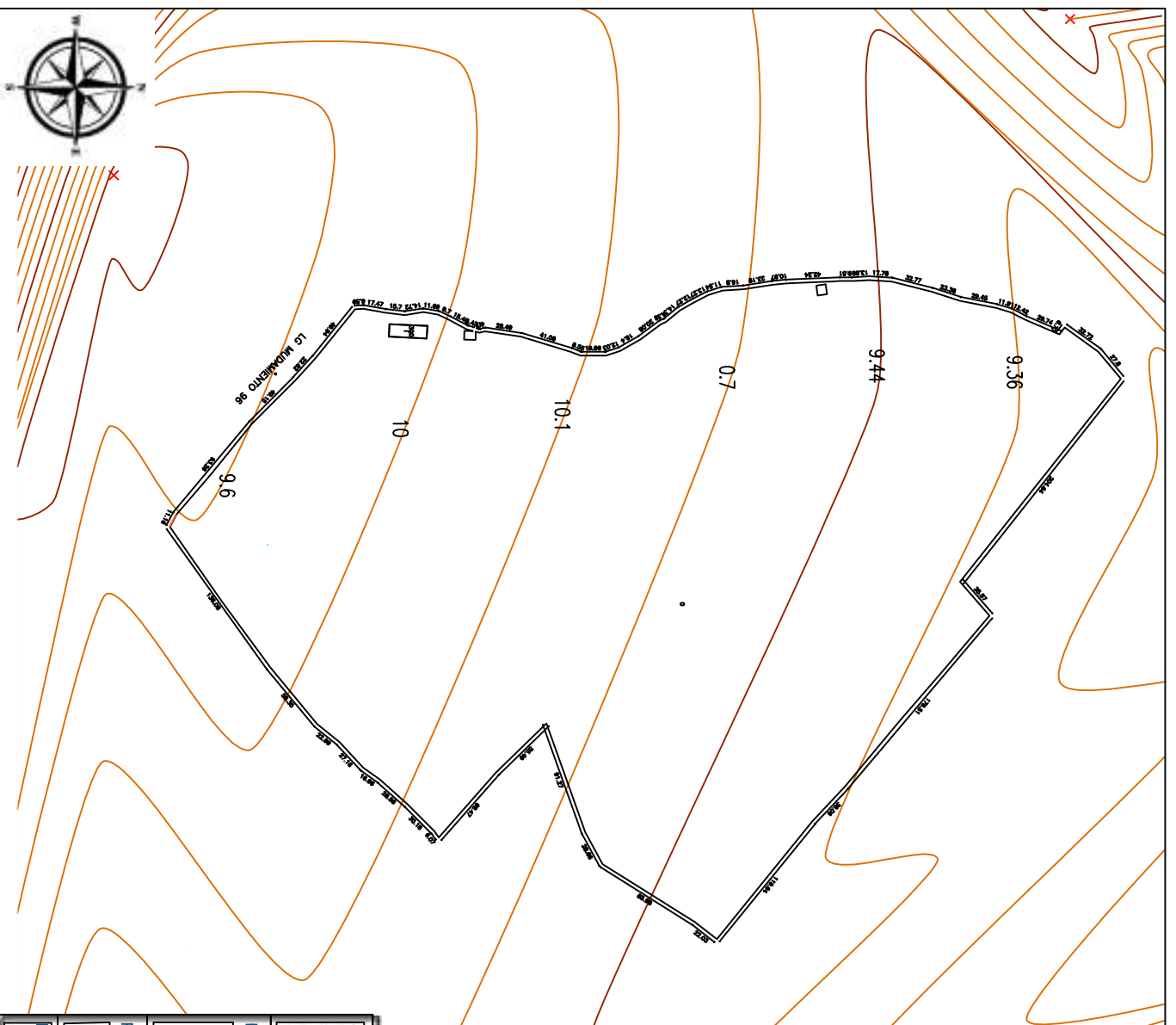
**ESCALA:** 1 / 18000


**PLANO N.º:** 2

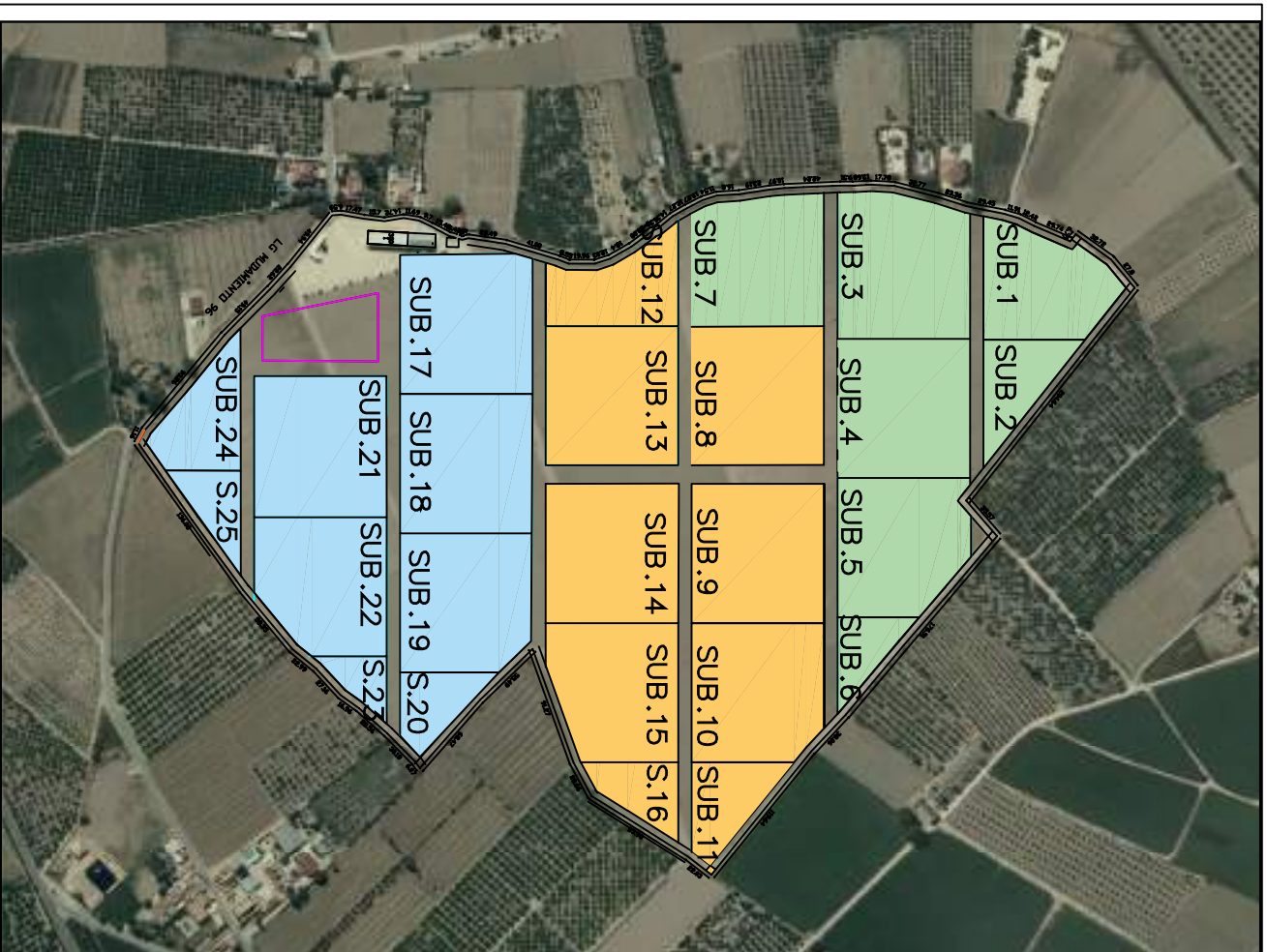
**FECHA:** JULIO 2021

**SITUACIÓN:** ORIHUELA (ALICANTE)

**AUTOR:** LIDIA PÉREZ DOMÍNGUEZ



 <p><b>UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ</b>          ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA          INGENIEROS TÉCNICOS AGRÍCOLAS</p>	
<p><b>PROYECTO DE:</b>          TRANSFORMACIÓN A RIEGO POR GOTEO DE UNA FINCA DE LIMONEROS SITUADA EN ORIHUELA (ALICANTE)</p>	<p><b>FECHA:</b>          JULIO 2021</p>
<p><b>PLANO DE:</b>          PLANO TOPOGRÁFICO</p>	<p><b>SITUACIÓN:</b>          ORIHUELA (ALICANTE)</p>
<p><b>ESCALA:</b>          1 / 9000</p>	<p><b>AUTOR:</b>          LIDIA PÉREZ DOMÍNGUEZ</p>
<p><b>PLANO N.º:</b>          3</p>	




- SECTOR 1
- SECTOR 2
- SECTOR 3

sector	subunidad	sup (m2)	n.árboles	variación
1	1	8795,140	294	FINO
1	2	8493,407	88	FINO
1	3	10398,158	202	FINO
1	4	10500,000	300	FINO
1	5	9934,992	266	FINO
1	6	1061,018	58	FINO
1	7	9420,426	208	FINO

sector	subunidad	sup (m2)	n.árboles	variación
2	8	10500,000	300	VERNA
2	9	10500,000	300	VERNA
2	10	10382,104	299	VERNA
2	11	13270,219	92	VERNA
2	12	5076,967	144	VERNA
2	13	10500,000	300	VERNA
2	14	10500,000	300	VERNA
2	15	9411,252	268	VERNA
2	16	2572,059	79	VERNA

sector	subunidad	sup (m2)	n.árboles	variación
3	17	10488,139	298	SILANER PRMI
3	18	10500,000	300	SILANER PRMI
3	19	10098,406	288	SILANER PRMI
3	20	2484,218	71	SILANER PRMI
3	21	8830,975	0	SILANER PRMI
3	22	10500,000	300	SILANER PRMI
3	23	7941,488	226	SILANER PRMI
3	24	4405,948	128	SILANER PRMI
3	25	2945,619	99	SILANER PRMI



**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ**  
 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA  
 INGENIEROS TÉCNICOS AGRÍCOLAS

---

**PROYECTO DE:** TRANSFORMACIÓN A RIEGO POR GOTEO DE UNA FINCA DE LIMONEROS SITUADA EN ORIHUELA (ALICANTE)

---

**PLANO DE:** RED DE CAMINOS Y SECTORES

---

**ESCALA:** 1 / 9000

---

**PLANO N.º:** 4

---

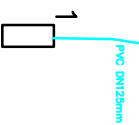
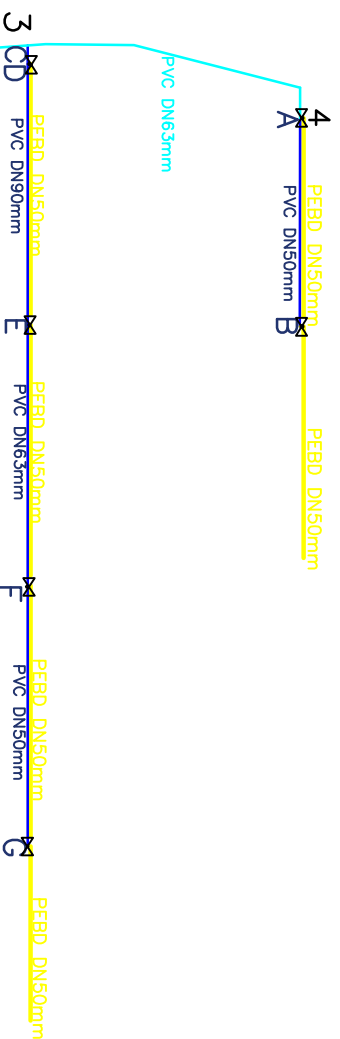
**AUTOR:** LIDIA PEREZ DOMINGUEZ

---

**FECHA:** JULIO 2021

---

**SITUACIÓN:** ORIHUELA (ALICANTE)

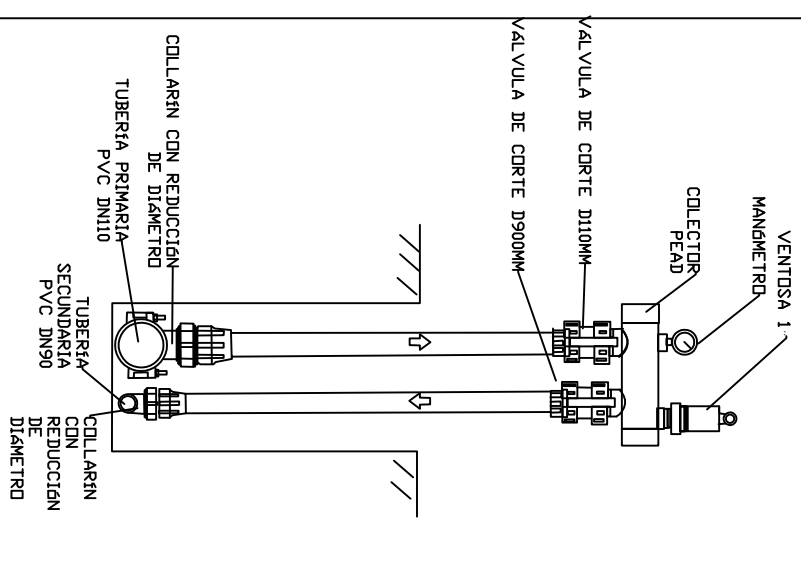


- VALVULA DE ESFERA 50mm
- TUBERIA PRIMARIA-PVC DN VARIABLE
- TUBERIA SECUNDARIA-PVC DN VARIABLE
- TUBERIA TERCARIA - PEBD DN50mm

DISPOSICIÓN SOBRE PARCELA



DETALLE CONEXIÓN TUBERIAS 3-C




**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ**  
 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA  
 INGENIEROS TÉCNICOS AGRÍCOLAS

**PROYECTO DE:**  
 TRANSFORMACIÓN A RIEGO POR GOTEJO DE UNA FINCA DE LIMONEROS SITUADA EN ORIHUELA (ALICANTE)

**PLANO DE:**  
 RED DE RIEGO SECTOR 1

**ESCALA:**  
 S/E

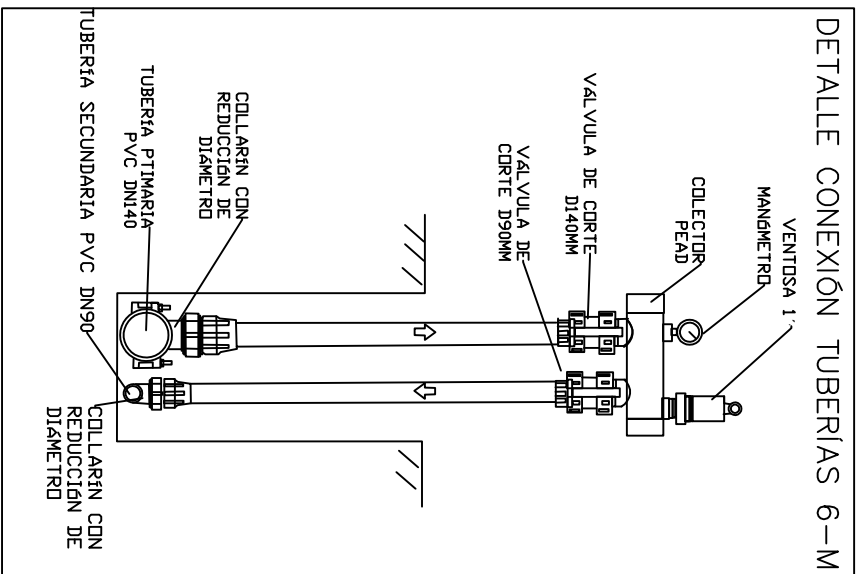
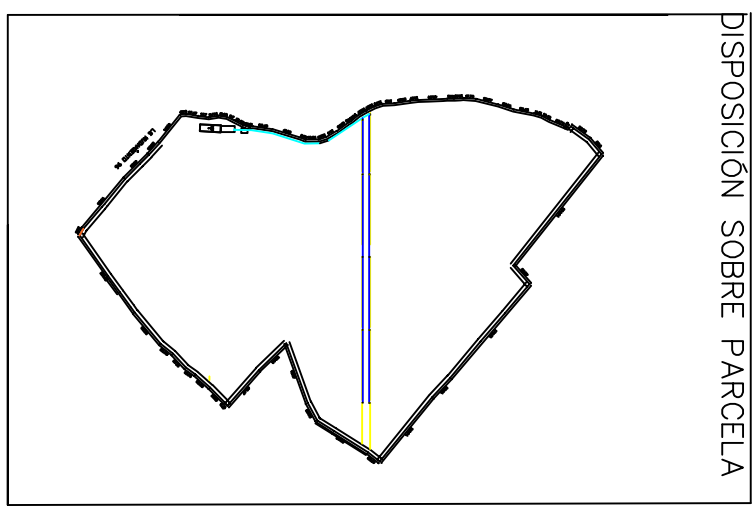
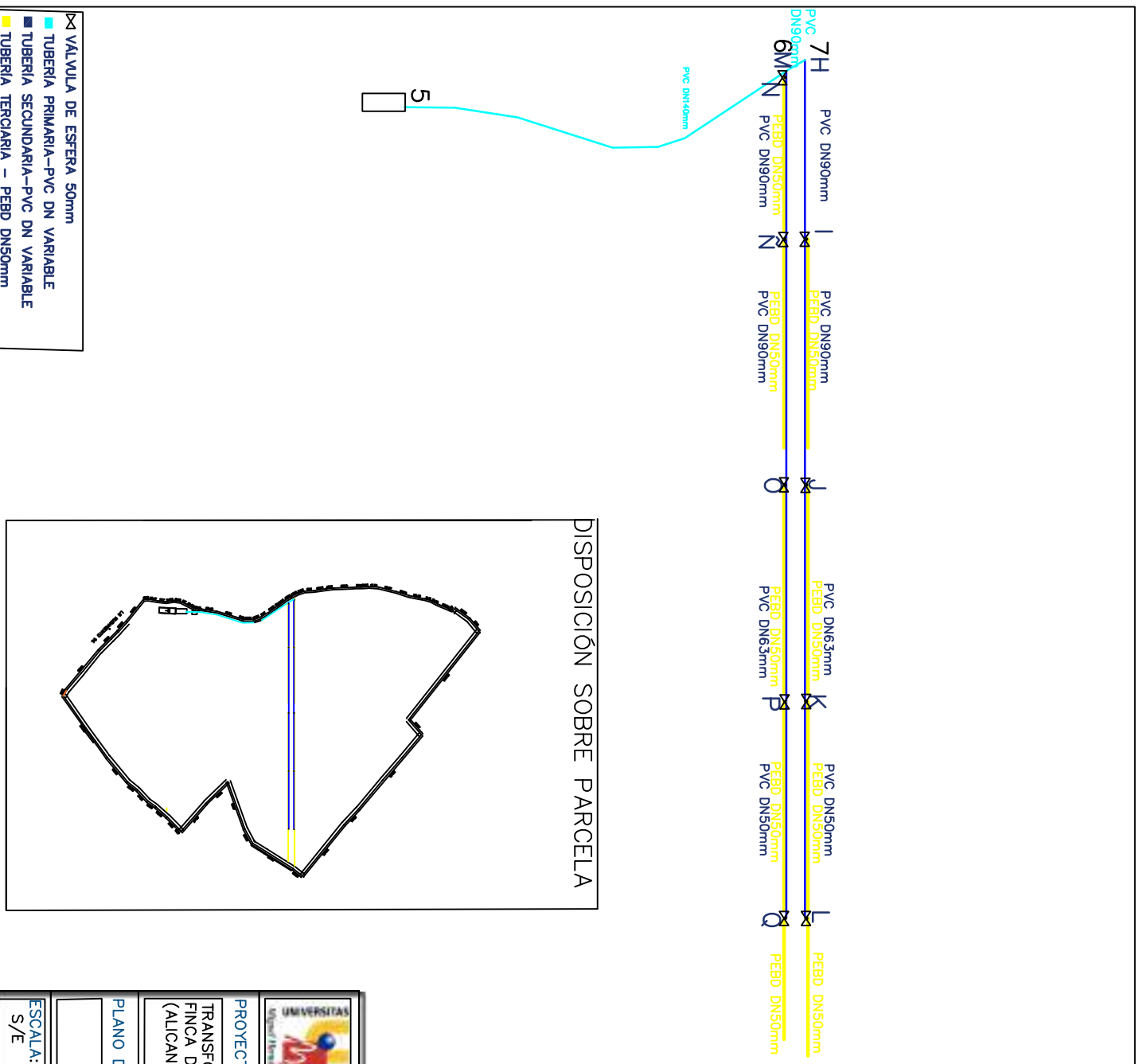
**FECHA:**  
 JULIO 2021


**SITUACIÓN:**  
 ORIHUELA (ALICANTE)

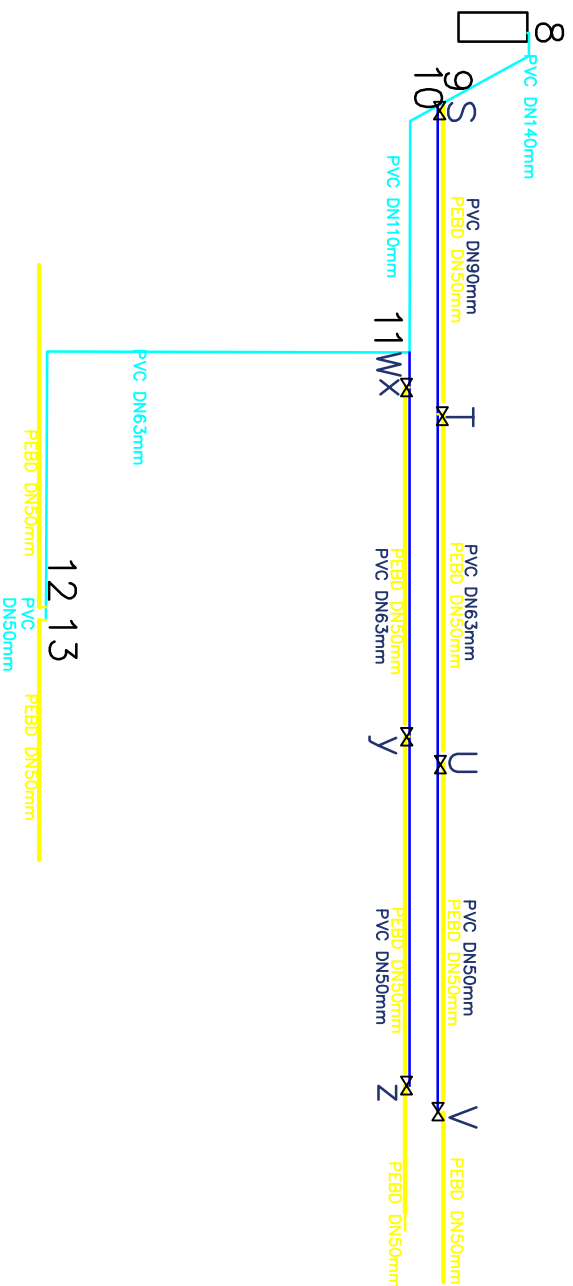
**PLANO N°:**  
 5

**AUTOR:**  
 LIDIA PEREZ DOMINGUEZ



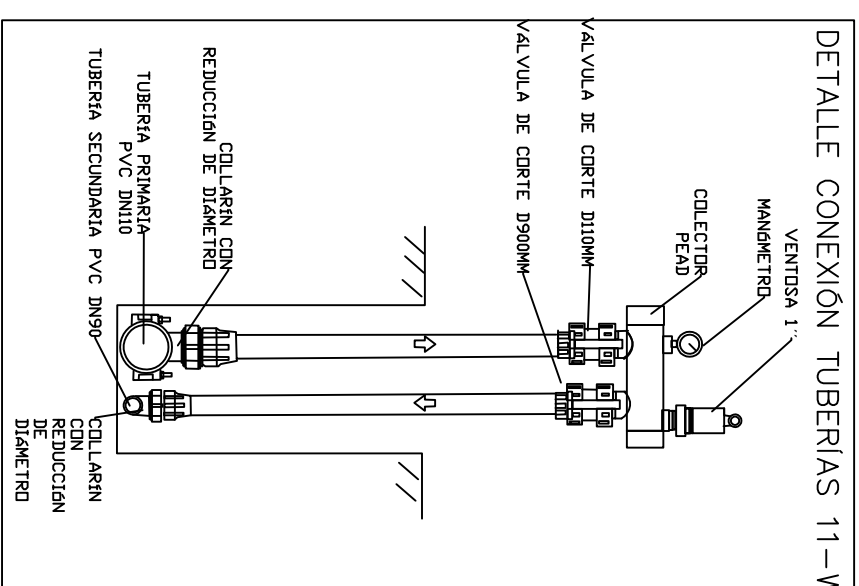
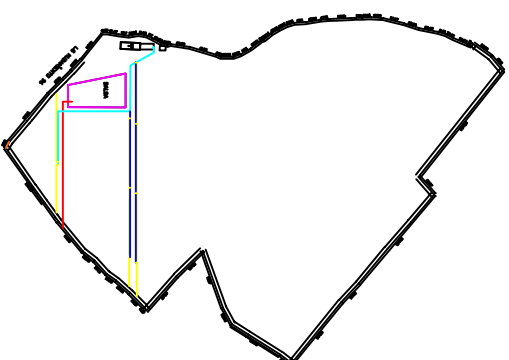



 <p><b>UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ</b> ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA INGENIEROS TÉCNICOS AGRÍCOLAS</p>	
<p><b>PROYECTO DE:</b> TRANSFORMACIÓN A RIEGO POR GOTEO DE UNA FINCA DE LIMONEROS SITUADA EN ORIHUELA (ALICANTE)</p>	
<p><b>FECHA:</b> JULIO 2021</p>	
<p><b>SITUACIÓN:</b> ORIHUELA (ALICANTE)</p>	
<p><b>PLANO DE:</b> RED DE RIEGO SECTOR 2</p>	<p><b>AUTOR:</b> LIDIA PEREZ DOMINGUEZ</p>
<p><b>ESCALA:</b> S/E</p>	<p><b>PLANO N.º:</b> 6</p>

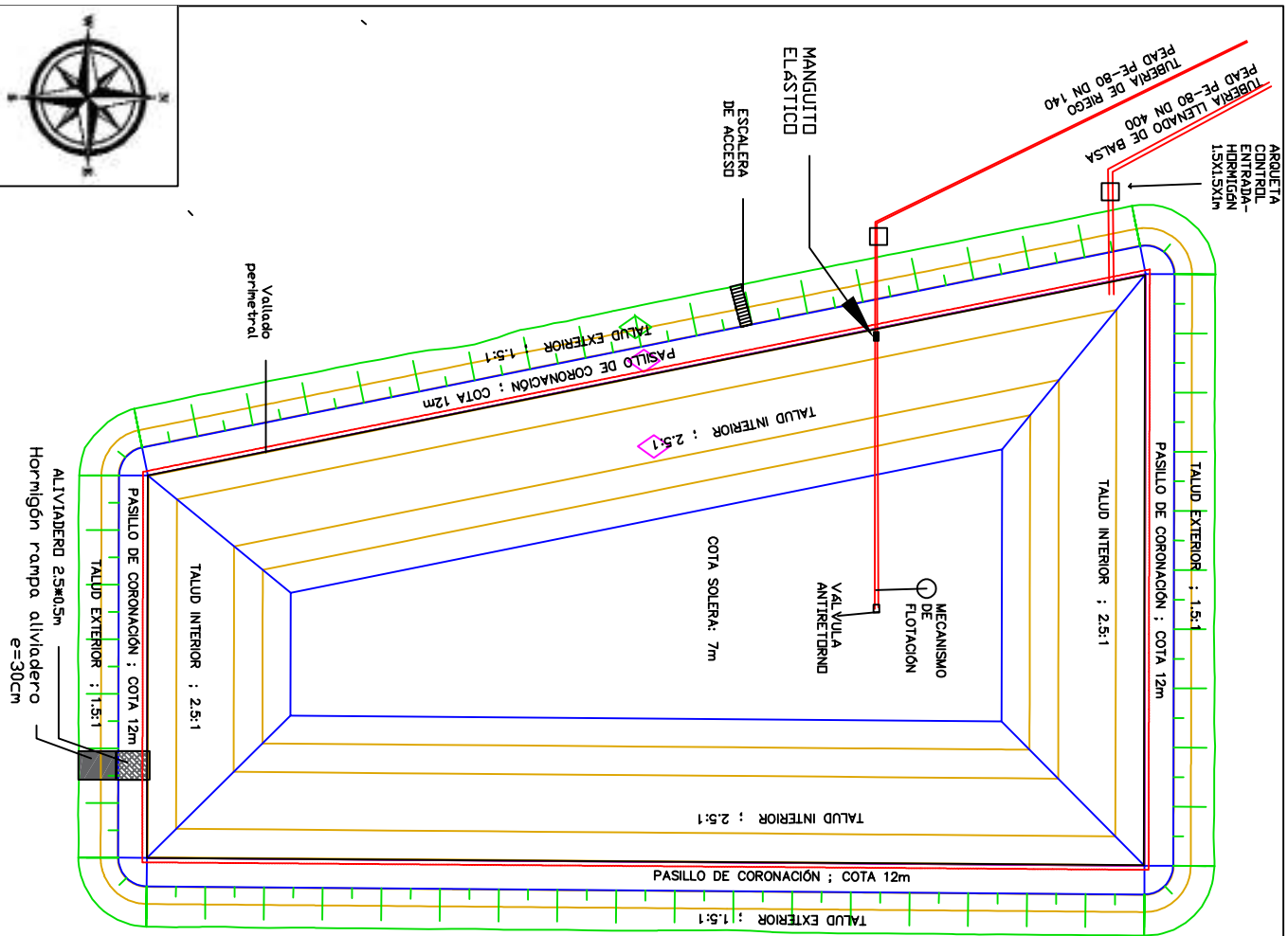


- ✗ VALVULA DE ESFERA 50mm
- ▨ TUBERIA PRIMARIA-PVC DN VARIABLE
- ▨ TUBERIA SECUNDARIA-PVC DN VARIABLE
- ▨ TUBERIA TERCARIA - PEBD DN50mm

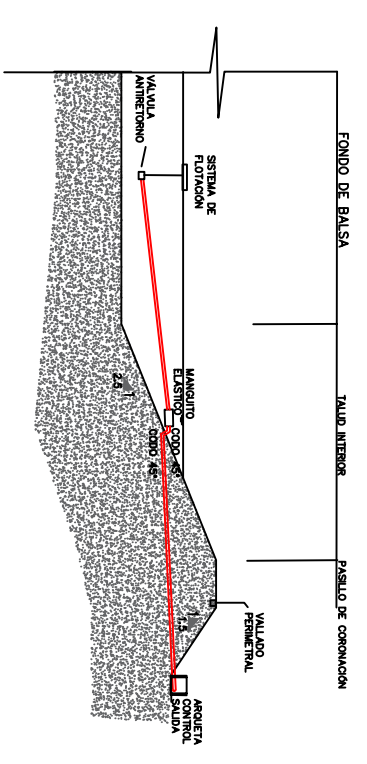
DISPOSICIÓN SOBRE PARCELA




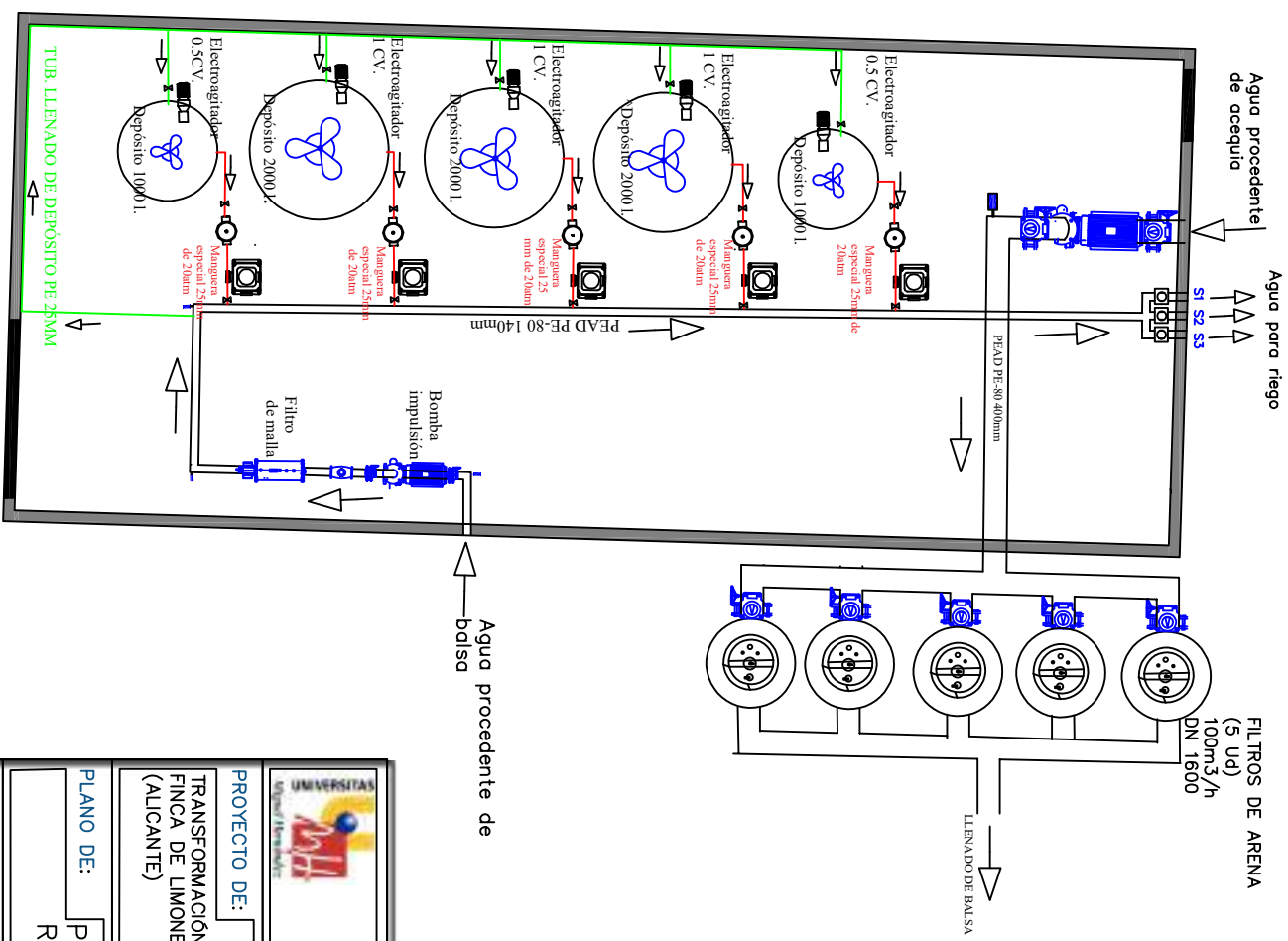
 <b>UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ</b> ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA INGENIEROS TÉCNICOS AGRÍCOLAS	
<b>PROYECTO DE:</b> TRANSFORMACIÓN A RIEGO POR GOTEO DE UNA FINCA DE LIMONEROS SITUADA EN ORIHUELA (ALICANTE)	
<b>FECHA:</b> JULIO 2021	
<b>SITUACIÓN:</b> ORIHUELA (ALICANTE)	
<b>PLANO DE:</b> RED DE RIEGO SECTOR 3	<b>AUTOR:</b> LIDIA PEREZ DOMINGUEZ
<b>ESCALA:</b> S/E	<b>PLANO N°:</b> 7



DETALLE SALIDA DEL AGUA  
ESCALA 1/400




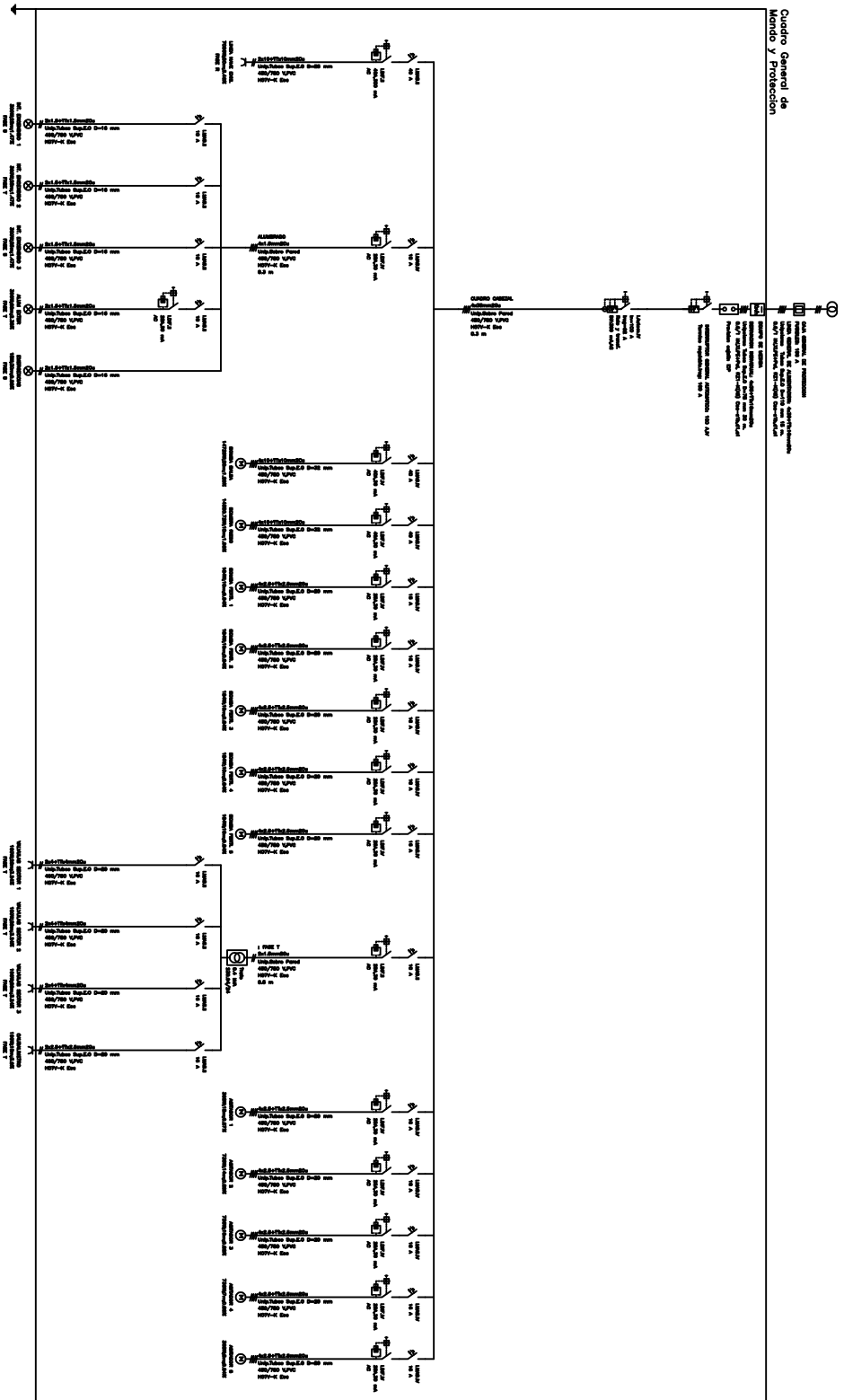
 <p><b>UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ</b> ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA INGENIEROS TÉCNICOS AGRÍCOLAS</p>	
<p>PROYECTO DE: TRANSFORMACIÓN A RIEGO POR GOTEJO DE UNA FINCA DE LIMONEROS SITUADA EN ORIHUELA (ALICANTE)</p>	<p>FECHA: JULIO 2021</p>
<p>PLANO DE: PLANTA DE LA Balsa</p>	<p>AUTOR: LIDIA PÉREZ DOMÍNGUEZ</p>
<p>ESCALA: 1 / 600</p>	<p>PLANO N.º: 8</p>




- ⊗ Válvula de esfera Ø50 mm
- ☐ Ventosa
- ↓ Dirección flujo del agua
- ⊗ Filtro de anillas 1 1/2"
- ☐ Bomba dosificadora
- ☐ Válvula mariposa Ø 144mm
- ☐ Válvula mariposa Ø 400mm
- ☐ Contador wolman
- ☐ Electroválvula



 <p><b>UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ</b> ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA INGENIEROS TÉCNICOS AGRÍCOLAS</p>	
<p><b>PROYECTO DE:</b> TRANSFORMACIÓN A RIEGO POR GOTEJO DE UNA FINCA DE LIMONEROS SITUADA EN ORIHUELA (ALICANTE)</p>	
<p><b>PLANO DE:</b> PLANTA DEL CABEZAL DE RIEGO</p>	<p><b>AUTOR:</b> LIDIA PEREZ DOMINGUEZ</p>
<p><b>FECHA:</b> JULIO 2021</p>	<p><b>SITUACIÓN:</b> ORIHUELA (ALICANTE)</p>
<p><b>ESCALA:</b> 1 / 200</p>	<p><b>PLANO N.º:</b> 9</p>



 <b>UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ</b> ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA INGENIEROS TÉCNICOS AGRÍCOLAS	
<b>PROYECTO DE:</b> TRANSFORMACIÓN A RIEGO POR GOTEO DE UNA FINCA DE LIMONEROS SITUADA EN ORIHUELA (ALICANTE)	
<b>FECHA:</b> JULIO 2021	
<b>SITUACIÓN:</b> ORIHUELA (ALICANTE)	
<b>AUTOR:</b> LIDIA PEREZ DOMINGUEZ	
<b>PLANO DE:</b> ESQUEMA UNIFILAR	
<b>ESCALA:</b> S/E	<b>PLANO N°:</b> 10

DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE  
CONDICIONES



UNIVERSITAS  
*Miguel Hernández*



---

<b>CAPÍTULO 1: DEFICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO DE CONDICIONES</b>	<b>2</b>
<b>CAPÍTULO III: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS</b> .....	<b>4</b>
<b>CAPÍTULO IV: CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES</b> .....	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO V: CONDICIONES FACULTATIVAS</b> .....	<b>34</b>
<b>CAPITULO VI: CONDICIONES ECONOMICAS</b> .....	<b>42</b>
<b>CAPITULO VII: CONDICIONES LEGALES</b> .....	<b>47</b>





## **CAPÍTULO 1: DEFICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO DE CONDICIONES**

### **1) OBJETIVO DEL PLIEGO**

El presente Pliego de Condiciones tiene por objeto la ordenación de las condiciones facultativas que han de regir en la ejecución de las obras comprendidas en el “Proyecto de transformación a riego por goteo de una finca de limones situada en Orihuela (Alicante)”

Este es un documento de enumeración de tipo técnico, de control y de Ejecución, al que se han de ajustar las diversas unidades de la obra para llevar a cabo la ejecución del proyecto.

La descripción de las obras se ajusta a lo dispuesto en el proyecto, todas las obras incluidas en el presupuesto, abarcando los oficios y materiales que en ellas se emplean serán objeto de las normas y condiciones facultativas que se establecen en este pliego de condiciones.

El pliego se complementa con las especificaciones técnicas incluidas en cada anejo de la memoria descriptiva correspondiente a la estructura e instalaciones generales del proyecto.

### **2) DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS**

Los documentos que definen las obras pueden tener carácter contractual o meramente informativo.

Son documentos contractuales: Pliego de Condiciones, Planos, Cuadro de precios, Presupuesto parcial y Presupuesto General, todos ellos incluidos en el presente proyecto. Por el contrario, los datos que se incluyen en la Memoria y Anejos, así como la justificación de precios, tiene un carácter meramente informativo.

Cualquier cambio en el planteamiento de la obra, que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado, deberá ponerse, inmediatamente en conocimiento del





Ingeniero Director para que lo apruebe y, si procede, redacte el oportuno Proyecto Modificado.

### **3) COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE LOS DOCUMENTOS**

En caso de contradicción o incompatibilidad entre el Pliego de condiciones y los Planos, prevalecerá lo prescrito en el primero.

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. Las omisiones del Pliego de Condiciones y en los Planos, o las descripciones erróneas de detalles de obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención de lo expuesto en los documentos del Proyecto, o que, por uso o costumbre, deban ser realizados, no solo eximen al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente escritos, si no que, por el contrario deberán ser ejecutados como si hubiesen sido correcta y completamente especificados en el Pliego de Condiciones y en los Planos, siempre que la unidad de obra tenga precio en el presupuesto.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Ingeniero Director o por el Contratista, deben reflejarse preceptivamente en el Acta de Replanteo.

### **4) OBRAS ACCESORIAS Y NO ESPECÍFICAS**

Si en el transcurso de los trabajos se hiciera necesario ejecutar cualquier clase de obra o instalación que no se encuentre descrita en este Pliego de Condiciones, el Contratista estará obligado a realizarla con estricta sujeción a las órdenes que, a tal efecto reciba el Ingeniero Director.



## ***CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS***

En este capítulo se describen de una forma somera las obras e instalaciones definidas en el presente proyecto.

En el resto de documentos del proyecto se pueden ver de forma más detallada dichas obras e instalaciones.

Las obras sujetas a las condiciones facultativas contenidas en este pliego son las comprendidas en la memoria del proyecto. • Instalación de riego.

Instalación de riego:

La instalación de riego consistirá en un sistema de riego localizado de alta frecuencia, que se abastecerá mediante la bomba hidráulica proyectada, de un embalse que se proyectará también, y contará con un sistema de automatización, un equipo de fertirrigación, uno de filtración, y las correspondientes tuberías primarias, terciarias, laterales portagoteros, emisores y valvulería necesaria para su correcto funcionamiento.

## **CAPÍTULO III: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

### ***1-EJECUCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS***

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las dimensiones y detalles que se marcan en los planos y demás documentos que se integran en el presente proyecto, sin que pueda separarse el Contratista de las prescripciones de aquel, salvo las variaciones que, en el curso de los trabajos se dispongan formalmente.

Si a juicio del Ingeniero Director de las obras, hubiera parte de la obra mal ejecutada, el Contratista tendrá la obligación demolerla y volverla a ejecutar cuantas veces sean necesarias, hasta que quede a satisfacción del Ingeniero Director de las obras, no dándole estos aumentos de trabajo derecho a pedir indemnizaciones de ningún tipo, aunque las malas condiciones de aquellas se hubiesen notado después de la recepción provisional.



## **2-RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA NO EXPRESADA EN ESTE PLIEGO**

La obligación del contratista es la de ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción de las obras, aunque no se halle expresamente determinado en estas condiciones, siempre que sin separarse de su espíritu y resta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director de las obras.

Las dudas que pudieran surgirle en las condiciones y demás documentos del contrato, se resolverán por el Ingeniero Director de las obras, así como la inteligencia de los planos y descripciones y detalles, debiendo someterse el contratista a lo que dicho facultativo decida.

El contratista nombrará el técnico de suficiente solvencia para interpretar el proyecto, disponer de su exacta ejecución, y dirigir la materialidad de los trabajos. El contratista no podrá subcontratar la obra, total o parcialmente, sin autorización escrita de la Dirección Técnica de la obra.

Se reserva en todo momento y, especialmente al aprobar las relaciones valoradas, el derecho de comprobar, por medio del Ingeniero Director de las obras, si el Contratista ha cumplido con los compromisos referentes al pago de jornales, seguros sociales y materiales intervenidos en la obra.

A cuyo juicio presentará dicho contratista las listas que hayan servido para el pago de los jornales y los recibos de subsidio y abono de los materiales sin perjuicio de que, después de la liquidación final y antes de la devolución de la fianza, se practique una comprobación general de haber satisfecho por completo los indicados pagos por dicho contratista.

### **3-INSTALACIÓN DE RIEGO**

Estas tuberías son fabricadas con polietileno de baja densidad, exento de cargas y plastificante, llevando únicamente incorporado el negro de carbono para protegerlas de la luz solar.

Serán montadas en superficie y los elementos de unión serán de tipo Fitting. La instalación se realizará de forma adecuada.

Al final de cada jornada, o siempre que sea necesario realizar una interrupción, los finales de los tubos se cerrarán con bolsas de plástico o similar para impedir la entrada de tierra, animales u otros elementos extraños.

Es conveniente efectuar un lavado a fondo de todas las tuberías que componen la red para eliminar los posibles elementos extraños que hayan podido depositarse.

A tal efecto al final de cada línea primaria y terciaria habrá que instalar una válvula para facilitar la limpieza y vaciado de la línea cuando ello fuera necesario.

La limpieza se realizará de forma secuencial, empezando por las líneas primarias y siguiendo por las terciarias.

Las tuberías que trabajan a presión interna, las conexiones, reducciones, derivaciones, válvulas, etc., deben ser anclados para un correcto funcionamiento de la tubería.

El anclaje consistirá en un dado de hormigón cuyo peso y superficie de apoyo garanticen la estabilidad a deslizamiento.

Los anclajes deben construirse de manera que la superficie de apoyo esté en línea recta con la fuerza principal generada por el tubo de apoyo o accesorio. La superficie de apoyo A vendrá dada por:



$$A = F/\rho$$

Siendo F el empuje (función del diámetro del tubo, presión máxima y tipo de accesorio) en Kg, y la  $\rho$  la resistencia del terreno a la introducción del anclaje.

En la siguiente tabla se muestra la forma de calcular el valor del empuje (F) en Kg. Según el tipo de accesorio. Tipo de accesorio

Tipo de accesorio	Valor del empuje
Codo 90°	$F = 1,414 \times S \times P$
Codo 45°	$F = 0,765 \times S \times P$
T	$F = S \times P$
Reducción	$F = (S1 - S2) \times P$
Terminal	$F = S \times P$
Válvula	$F = S \times P$

Siendo:

S: Sección transversal del tubo en  $\text{cm}^2$  .

P: Presión interna máxima en  $\text{Kg}/\text{cm}^2$  .

S1: Sección del tubo de mayor diámetro en  $\text{cm}^2$  .

S2: Sección del tubo de menor diámetro en  $\text{cm}^2$  .

Debe de realizarse una prueba de la red una vez terminada la instalación, llenando la tubería lentamente y eliminando el aire mediante las ventosas. Una vez llena, debe aumentarse la presión hasta 1,5 veces la presión de trabajo, sosteniéndola durante dos horas, para poder apreciar la estanqueidad de las uniones. Esta prueba debe realizarse una vez consolidados los anclajes de hormigón.



Si se detectan fugas deben ser reparadas en un plazo de tiempo prudencial. Una vez reparada la instalación debe volver a someterse a la prueba citada anteriormente. Las normativas que se aplicarán serán: UNE 53.131. (Características y métodos de ensayos)  
-UNE 53.133: Métodos de ensayo. Otras normas UNE relacionadas.

Los tubos deberán ir marcados como mínimo cada metro con los siguientes datos:

- Marca comercial.
- Referencia al material.
- Diámetro nominal.
- Espesor nominal.
- Presión nominal.
- Año de fabricación.
- Referencia a la norma.

### TUBERÍAS DE PVC

Las tuberías de PVC deberán cumplir todo lo definido en la norma UNE 1452, en cuanto a características y métodos de ensayo.

Los tubos de PVC se suministran por el fabricante en longitudes de 6m. Para los tubos con embocadura se considera como longitud del tubo la distancia entre sus extremos menos la longitud de la embocadura. La norma UNE 14-52 establece unos valores mínimos de dicha longitud en función del diámetro nominal del tubo.

La unión de los tubos es por junta elástica, cumpliéndose la norma UNE 1452. Todos los accesorios y piezas especiales serán de los tipos y cumplirán las condiciones fijadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de aguas.

Los tubos se designarán y marcarán según la norma UNE 1452.



Es obligación del Contratista, limpiar las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto, a juicio del Ingeniero Directo

#### **CAPÍTULO IV: CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**

Los materiales deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifiquen 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, citándose como referencia:

- Normas MV
- Normas UNE
- Normas DIN
- Normas ASTM
- Normas NTE
- Normas AENOR
- PIET- 70
- Normas técnicas de calidad de viviendas sociales, Orden 24/04/76.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (MOP), PG-3 para obras de Carreteras o Puentes.

Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad, aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica, que avalen sus calidades, emitidos por Organismos Técnicos reconocidos.

Por parte del contratista debe existir la obligación de comunicar a los suministradores las calidades que se exigen a los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos, sea solicitado informe sobre ellos a la Dirección Facultativa y al Organismo encargado del Control de Calidad.



El Contratista será responsable del empleo de materiales que cumplan con las condiciones exigidas.

Siendo estas condiciones independientes, con respecto al nivel de control de calidad para aceptación de los mismos que se establece en el Apartado de Especificaciones de Control de Calidad.

Aquellos materiales que no cumplan con las condiciones exigidas, deberán ser sustituidos, sea cual fuese la fase en que se encontrase la ejecución de la obra, corriendo el Constructor con todos los gastos que ello ocasionase.

En el supuesto que por circunstancias diversas tal sustitución resultase inconveniente, a juicio de la Dirección Facultativa, se actuará sobre la devaluación económica del material en cuestión, con el criterio que marque la Dirección Facultativa y sin que el Constructor pueda plantear reclamación alguna.

### **TUBERIAS DE PVC**

El material empleado se obtendrá de policloruro de vinilo técnicamente puro, es decir, aquel que no tenga plastificantes ni una proporción superior al uno por ciento de ingredientes necesarios para su propia fabricación.

El producto final, en tubería, estará constituido por PVC técnicamente puro en una proporción mínima del noventa y seis por ciento y colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares.

Pruebas en los tubos.

Serán preceptivos los análisis sistemáticos del material de fabricación de los tubos durante el proceso de fabricación de los mismos. A tal fin, el fabricante estará obligado a suministrar el Ingeniero Director una relación detallada de los ensayos realizados, laboratorios empleados, resultados obtenidos y partidas de tubos a que corresponden





dichos ensayos. El Ingeniero Director podrá exigir la ampliación del número de ensayos y la utilización de laboratorios propuestos por él.

### **1.1.2. Marcado.**

Los tubos vendrán marcados exteriormente y de manera visible, con los datos mínimos exigidos en este Pliego de Condiciones, que son los siguientes: marca del fabricante, diámetro nominal, presión de trabajo o siglas SAN, en su caso, fecha de fabricación y marcas que permitan edificar los controles a que ha sido sometido el lote al que pertenece el tubo, así como los complementarios que juzgue oportuno al fabricante.

Se desecharán aquellas partidas cuyo marcado no sea correcto, sea ilegible o se presuma falsificación en la misma, hasta que sea verificada la partida por el laboratorio acreditado competente.

### **1.1.3. Aspecto de los tubos.**

El material de los tubos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o falta de homogeneidad de cualquier tipo.

Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias, cuando las tuberías queden expuestas a luz solar.

### **1.1.4. Longitud de los tubos.**

Sin excluir la embocadura, será superior a cuatro metros.

## **2. Tuberías de polietileno.**

El polietileno puro será fabricado a baja presión. El material del tubo estará, en definitiva, constituido por:



-Polietileno puro.

-Negro de humo finamente dividido (tamaño de partículas a veinticinco milimicras). La dispersión será homogénea, con una proporción del 2% y una tolerancia de más menos dos décimas.

- Eventualmente, otros colorantes, estabilizadores, y materiales auxiliares, en proporción no mayor al 0,3%. Queda prohibido el polietileno de recuperación.

### **2.1. Marcado.**

Los tubos se marcarán exteriormente y de manera visible, con los datos mínimos exigidos en este Pliego de Condiciones, que son los mismos que se han fijado anteriormente para los tubos del PVC.

Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias, cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar.

### **3. Cemento**

#### **TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO**

Los sacos empleados para el transporte de cemento serán de plástico o de papel, en cuyo último caso estarán constituidos para cuatro hojas de papel, como mínimo, y se conservarán en buen estado, no presentando desgarrones, zonas húmedas ni fugas.

A la recepción en obra de cada partida, el Ingeniero Director examinará el estado de los sacos y procederá a dar su conformidad para que se pase a controlar el material o rechazarlo.

Los sacos empleados para el transporte del cemento se almacenarán en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, tanto del suelo como de las paredes.



Si el transporte es a granel, las cisternas empleadas para el transporte estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

## RECEPCION

Cada partida llegará a obra acompañada de su correspondiente documento de origen, en el que figurarán el tipo, clase y categoría a que pertenece el cemento, así como la garantía del fabricante de que el cemento cumple las condiciones exigidas en vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos.

A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Ingeniero Director, se llevarán a cabo una toma de muestras y, sobre ellas, se procederá a medir el rechazo por el tamiz 0,080 UNE.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Ingeniero Director lo estime conveniente, se llevarán a cabo los ensayos que considere necesario para la comprobación de las características previstas en este Pliego, así como de su temperatura y condiciones de conservación.

Cuando el cemento haya estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a un mes, se procederá a comprobar que sus características continúan siendo adecuadas.

En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Ingeniero Director podrá variar el plazo de un mes, anteriormente indicado, para la comprobación de continuidad de las características.



## **LIMITACIONES DE EMPLEO.**

Cuando las condiciones de la obra, requieran determinadas características del producto, bien sea mortero, hormigón o lechada, podrá usarse como cemento el obtenido mediante la mezcla íntima, cuidadosamente vigilada, de cementos naturales, Pórtland o siderúrgicos.

Pueden utilizarse mezclas de cemento siderúrgico o aluminoso, siempre que se realicen ensayos previos de las resistencias mecánicas obtenidas.

Los cementos compuestos y naturales no son aptos para elementos y estructuras resistentes de hormigón.

### **4. Hormigón**

Para su empleo en las distintas clases de obra, y de acuerdo con su resistencia característica, se establecen los tipos de hormigón siguientes: HM-15 y HA-25.

Los tipos a emplear, en cada una de las unidades de obra serán en los correspondientes documentos del proyecto o los que, al efecto, ordene el Ingeniero Director.

Los componentes, fabricación, transporte y empleo de los hormigones, se adaptará a lo especificado en el presente Pliego y, en su caso, en la vigente Instrucción EHE, correspondiente al Ingeniero Director la elección entre las diversas opciones que la misma se señalan. La fabricación del hormigón en la misma obra, deberá ser autorizada expresamente y de forma fehaciente por el Ingeniero Director.

Por parte del Ingeniero Director se podrán rechazar aquellos componentes: cementos, áridos y/o agua que, por su procedencia, no garanticen el cumplimiento de las condiciones requeridas por la Instrucción EHE.

El empleo de aditivos, deberá ser autorizado expresamente por el ingeniero Director.

#### **4.1. Preparación de los áridos.**

Los áridos se suministrarán fraccionados. El número de fracciones deberá ser tal que sea posible, con el método de fabricación que se utilice, cumplir las exigencias granulométricas del árido combinado.

Cada fracción del árido se acopiará por separado de los demás, incluso por particiones estancas y resistentes, para evitar intercomunicaciones.

Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los 15 cm. inferiores de los mismos.

Los acopios se constituirán por capas de espesor no superior a 1,5m y no por motivos cónicos.

#### **EQUIPO NECESARIO**

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de aspecto y consistencia uniforme, dentro de las tolerancias establecidas.

#### **MEZCLA Y AMASADURA**

Excepto para hormigonado en tiempo frío, la temperatura del agua de amasadura no será superior a 40°C.

Al fijar la cantidad de agua que debe añadirse al amasijo, será imprescindible tener en cuenta la que contenga el árido fino y, eventualmente, los demás áridos. Salvo indicación en contrario del Ingeniero Director, se cargará primero la hormigonera con una parte no superior a la mitad del agua requerida para el amasijo; a continuación, se añadirá a la vez el árido fino y, el cemento; posteriormente, el árido grueso completándose la dosificación de agua en un periodo de tiempo que no deberá ser



inferior a cinco segundos, ni superior a la tercera parte del periodo del amasado, contando a partir de la introducción del cemento y los áridos.

Cuando se incorpora a la mezcla agua caliente, la cantidad de este líquido primeramente vertido en la cuba de la hormigonera no excederá de la cuarta parte de la dosis total.

Como norma general, los productos de adición, excepto los colorantes, que suelen incorporarse directamente a los amasijos, se añadirán a las mezclas disueltos en una parte del agua de amasadura.

Cuando la adición contenga cloruro cálcico, podrá añadirse en seco mezclada con los áridos, pero nunca en contacto con el cemento; no obstante, siempre será preferible agregarla en forma de disolución.

Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido. No se permitirá volver a amasar, en ningún caso, hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añaden nuevas cantidades de cemento, árido y agua.

## TRANSPORTE

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible, empleando métodos que impidan toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la masa.

No deberá ser transportado un mismo amasijo en camiones o compartimentos diferentes. No se mezclarán masas frescas con distintos tipos de cemento.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos de altura tal que favorezca la segregación.



## VERTIDO

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación.

El ingeniero Director podrá modificar este plazo si se emplean cementos o adiciones especiales.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a los 1,5m, quedando prohibido al arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlos con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro dentro de los encofrados.

Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

## COMPACTACION

Se ejecutará, en general, mediante vibración, empleándose vibradores cuya frecuencia no sea inferior a seis mil ciclos por minuto.

El espesor de las tongadas de hormigón, la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores, se fijarán por el Ingeniero Director, a la vista del equipo previsto. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de encofrados.

La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.



## HORMIGONADO EN TIEMPO FRIO

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de los cuarenta y ocho horas siguientes, la temperatura ambiente pueda descender por debajo de los 0°C.

A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas de la mañana, hora solar, sea inferior a 4°C, puede interpretarse como motivo suficiente para suponer que el limite previsto será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en 3°C cuando se trate de elementos de gran masa, o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubridores aislantes del frío, con espesor recién construido y de forma que la temperatura de su superficie no baje de -1°C.

## HORMIGONADO EN TIEMPO CALUROSO

Cuando el hormigonado se efectuó en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar una evaporación sensible del agua de amasado, tanto el transporte como durante la colocación del hormigón.

Una vez efectuada la colocación del hormigón, se protegerá a este del sol y, especialmente, del viento, para evitar que se deseeque.

En todo caso, se suspenderá el hormigonado si la temperatura ambiente es superior a 40°C, salvo que se adopten las medidas oportunas y con la autorización del Ingeniero Director.

## HORMIGONADO EN TIEMPO LLUVIOSO

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá toldos u otros medios que protejan el hormigón fresco.





En otro caso, el hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de agua a las masas de hormigón fresco.

Eventualmente, a continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, deberá ser aprobada por el Ingeniero Director.

### CURADO

Durante el primer periodo de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado, que se prolongará a lo largo del plazo que, al efecto, fije este Pliego de Condiciones o, en su defecto el Ingeniero Director, siempre según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y tratar de evitar todas las causas extremas, como sobrecargas o vibraciones, que puedan provocar la figuración del elemento hormigonado.

Una vez endurecido el hormigón, se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de peja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, durante tres días, si el cemento empleado fuese Pórtland, aumentándose como mínimo, deberán aumentarse como mínimo un 50% en tiempo seco, o cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o infiltraciones agresivas.

### REPARACION DE DEFECTOS

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser reparados, previa aprobación del Ingeniero Director, tan pronto como sea posible, saneando y limpiando las zonas defectuosas.

En general y con el fin de evitar el color más oscuro de las zonas separadas, podrá emplearse, para la ejecución del hormigón o mortero de reparación, una mezcla



adecuada del cemento empleado con cemento Pórtland blanco. Las zonas reparadas deberán curarse lo más rápidamente posible.

Si fuera necesario, se protegerán con lienzo y arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

### **5. Encofrado y desencofrado.**

Se define como el elemento destinado al molde in situ de hormigones y morteros. Puede ser recuperado o perdido, entendiéndose por esto último el que queda englobado dentro del hormigón.

Se entiende por molde el elemento, generalmente metálico, fijo o desplegable, destinado al molde de un elemento estructural en lugar distinto al que ha de ocupar un servicio, bien se haga el hormigonado a pie de obra o bien en una planta o taller de prefabricación.

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje.
- Desencofrado.

Se autoriza el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado, cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica, debiendo justificarse la eficacia de aquellas obras que se propongan y que, por su novedad, carezcan de dicha sanción, a juicio del Ingeniero Director.

### **6. Aguas.**

En general, podrán ser utilizadas tanto para el amasado, como para el curado del hormigón en obra, todas las aguas mencionadas como aceptables por la práctica.



Cuando no se poseen antecedentes de su utilización o en caso de duda, deberán analizarse las aguas y, salvo justificación especial de que no alteren perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán rechazarse todas las que tengan un pH inferior a 5.

Las que tengan un total de sustancias disueltas superior a 15 gramos por litro; aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresados en  $SO_4^{2-}$ , rebase los 14 gramos por litro; las que contengan ión cloro en proporción superior a 6 gramos por litro; las aguas en las que se aprecie la presencia de Hidratos de Carbono y, finalmente las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a 15 gramos por litro.

La forma de muestras y los análisis anteriormente prescritos, deberán realizarse en la forma indicada en los métodos de ensayo UNE 72,36, UNE 72,34, UNE 7130, UNE 7131, UNE 7178, UNE 7132 Y UNE 7235.

## 7. Arenas.

Las cantidades de sustancias perjudiciales que puede presentar la arena o árido fino no excederá de los límites que se especifican en el cuadro siguiente Cantidad máxima en % del peso total de la muestra

Terrones de arcilla.....1,00

Determinados con arreglo al método ensayo UNE 7133 Material retenido por el tamiz 0,063 UNE 7050 y que flota en un líquido de peso específico 2  
.....0,50

Determinado con arreglo al método de ensayo UNE 7244 Compuestos de azufre, expresados en  $SO_4$ , y referidos al árido seco  
.....4.00



## 8. Grava para hormigones.

Las cantidades de sustancias perjudiciales que pueden presentar las gravas o árido grueso no excederán de los límites que se expresan en el cuadro siguiente:

Cantidad máxima en % del peso total de muestra. Terrones de arcilla

..... 0,25

Determinado con arreglo al método de Ensayo UNE 7133

Partículas blancas

..... 5,00

Determinadas con arreglo al método de Ensayo UNE 7134

Material retenido por el tamiz

.....0,063 UNE 7050 y que flota en un líquido de peso

Específico 2

.....1,00

Determinados con arreglo al método de Ensayo UNE 7244 Compuestos de azufre, expresados en SO

Referidos al ácido seco.....0,4

Determinados con arreglo al método de Ensayo indicado en la UNE 83120

El árido grueso estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis que contenga el cemento. Su determinación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7137.

En el caso de utilizar las escorias siderúrgicas como árido grueso, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contengan silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7234. Tanto las arenas como la grava empleada en la confección de hormigones



para la ejecución de estructuras deberán cumplir las condiciones que se exigen en la instrucción EH 88/91.

## **9. Estructura de acero.**

### **MONTAJE**

#### **A) Arriostramientos:**

La estructura de los edificios de entramado de acero se levantará con exactitud y aplomada, introduciéndose arriostramientos provisionales en todos aquellos puntos en que resulte preciso para soportar todas las cargas a que pueda estar sometida la estructura, incluyendo las debidas al equipo y al funcionamiento del mismo.

Estos arriostramientos permanecerán colocados en tanto que sea preciso por razones de seguridad.

#### **B) Aptitud de las uniones provisionales:**

Según vaya avanzando el montaje, se asegurará la estructura por medio de soldadura, para absorber todas las cargas estáticas o sobrecargas debidas al tiempo y al montaje.

#### **C) Esfuerzo de montaje:**

Siempre que, durante el montaje, hayan que soportarse cargas debidas a pilas de material, equipo o montaje, u otras cargas, se tomarán las medidas oportunas para absorber los esfuerzos producidos por las mismas.

#### **D) Alineación:**

No se efectuarán soldaduras hasta que toda la estructura que haya de atesarse por tal procedimiento esté debidamente alineada.



#### MANO DE OBRA DE SOLDADURA.

Todos los operarios que hayan de efectuar las uniones soladas de los tramos metálicos, tanto se trate de costuras resistentes, como de costuras de simple unión, habrán de someterse a las pruebas de aptitud previstas por la Norma UNE-14.010 pudiendo el Ingeniero Director de la obra exigir siempre que lo tenga por conveniente, las inspecciones previstas en los apartados 7 y 8 de la norma citada.

#### ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.

El Contratista podrá organizar los trabajos en la forma que estime conveniente, pero tendrá la obligación de presentar por anticipado, al Ingeniero Director de la obra un programa detallado de los mismos en el que se justifique el cumplimiento de los planes previstos.

Podrá preparar en su propio taller todas las barras o parte de la estructura que sean susceptibles de un fácil transporte, dando, en este caso, las máximas facilidades, para que dentro de su factoría, se pueda realizar la labor de inspección que atañe al Ingeniero Director.

#### MANIPULACION DEL MATERIAL.

Todas las operaciones de enderezado de perfiles o chapas se realizarán en frío. Los cortes y preparaciones de bordes para las soldaduras podrán realizarse con soplete oxiacético, con sierra o con herramienta neumática, pero nunca con cizalla o trozadora.

Deberán eliminarse siempre las rebabas, tanto las de laminación como las originadas por operaciones de corte. Serán rechazadas todas las barras o perfiles que presenten en su superficie ondulaciones, fisuras o defectos de borde, que a juicio del Ingeniero Director, puedan causar un efecto apreciable de detalle.

**EMPALMES.** Los empalmes indispensables deberán cumplir con las siguientes condiciones:



- a) No se realizarán nunca en la zona de nudos, a este efecto se considera como zona de nudos la situada a una distancia menor de 50cm del teórico del mismo.
- b) No se consideran nunca en las mismas secciones transversales los empalmes de dos o más perfiles o planos que forman la barra. La distancia entre los empalmes de dos perfiles, siempre será, como mínimo, de 25cm.
- c) Los empalmes se verificarán siempre a tope y nunca a solape. Siempre que sea posible el acceso a la parte dorsal la preparación de bordes para empalmes a tope será simétrica. Cuando por posibilidad de acceso a la parte dorsal sea necesario efectuar la soldadura por un solo lado de perfil, se dispondrá una pletina recogida a raíz, a fin de asegurar siempre una penetración lo más perfectamente posible.
- d) En los empalmes con soldadura simétrica se realizará siempre el burilado de raíz antes del depósito del primer cordón dorsal.

#### EJECUCION DE UNIONES SOLDADAS.

Además de lo preceptuado en el artículo anterior se tendrá muy presente las siguientes prescripciones:

Los empalmes se verificarán antes de que las unidades de los perfiles simples se unan entre si para construir el perfil compuesto.

Las unidades de perfiles simples para construir las barras se realizarán antes que las unidades de los nudos. Se dejará siempre la máxima libertad posible a los movimientos de retracción de las soldaduras, y por tanto, se procederá en todas las unidades desde el centro hacia los bordes de la barra o desde el centro hacia los extremos de las vigas.

A fin de evitar en lo posible, las deformaciones residuales se conservarán la mayor simetría posible en el conjunto de la soldadura efectuada. Ello obligará también a llevar a soldadura desde el centro hasta los bordes, pero simultánea o alternadamente en



ambas direcciones, y a soldar alternativamente por un lado y por otro de la barra disponiendo, para ello los elementos auxiliares de volteo que sean necesarios.

Se evitará la excesiva localización de calor en zonas localizadas de la estructura. Para ello se espaciará suficientemente el depósito de los cordones sucesivos y se adoptarán las secuencias más convenientes a la disipación del calor.

Antes de comenzar la soldadura se limpiarán los bordes de las piezas a unir con cepillo de alambre, o con cualquier otro procedimiento, eliminando cuidadosamente todo rastro de grasa, pintura o suciedad.

Si se ha de depositar un cordón sobre otro previamente ejecutado, se cuidará de eliminar completamente la escoria del primero, mediante un ligero martillado con la piqueta y el cepillo de alambre.

#### INSPECCION DE SOLDADURAS.

La superficie vista de la soldadura presentará siempre un término regular, acusando una perfecta fusión de metal y una perfecta regulación de la corriente eléctrica empleada, sin poros, mordeduras, oquedades, ni rastro de escoria.

El ingeniero Director de la obra podrá solicitar del Instituto Español de la Soldadura, se realicen inspecciones radiográficas de todas o de alguna de las uniones de las piezas metálicas y se emita el correspondiente dictamen.

El gasto que originen estas inspecciones será pagado por el Contratista, pero será de abono en certificación si las soldaduras inspeccionadas han sido certificadas con 1 o 2 (Norma UNE 14.011), y serán definitivamente de su cuenta, viniendo además obligado a rehacerlas si fueran calificadas con 3,4 o 5.





#### TOLERANCIA.

Los elementos terminados serán de líneas exactas y estarán exentos de torsiones, dobleces y uniones abiertas.

Los elementos que trabajen a compresión podrán tener una variación lateral no superior a 1/1000 de longitud axial entre los puntos que han de ir apoyados lateralmente.

Es admisible una variación de 1,0mm en la longitud total de los elementos con ambos extremos laminados.

Los elementos sin extremos laminados que hayan de ir ensamblados de dos o tres piezas de la estructura pueden presentar una variación respecto a la longitud detallada no superior a 2,0mm para electos de 9,0mm de longitud y no superior a 3,5mm para elementos de más de 9,0mm de longitud.

#### ELEMENTOS METALICOS.

Se protegerán contra la oxidación limpiando sus superficies del óxido o de los materiales adheridos a ellos aplicándole dos manos de minio de plomo.

La protección con lechada de cemento P-350 sólo será admitida en electos no vistos, aplicando cuando mínimo un total de cinco manos espaciadas de 48 en 48horas.

Los elementos metálicos que pueden estar afectados por efecto del calor o del fuego, se protegerán revistiéndolos con una capa de hormigón sobre tela metálica o bien con abastocemento, lana de basalto o vitrofil.

La pintura sobre los elementos metálicos se efectuará con tres manos, de las cuales la primera será de minio de plomo en aceite de linaza y las dos últimas de pintura metálica de una marca acreditada que debe ser aprobada, previamente a su empleo, por el Ingeniero Director, quien elegirá asimismo el color.

## **10. Armadura a emplear en hormigón armado.**

- Doblado: se realizará, en general, en frío y a velocidad moderada, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos térmicos especiales.

Como norma general, deberá evitarse el doblado de barras a temperaturas inferiores a 5°C.

- Colocación: las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad y óxido no adherente.

Se dispondrán de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón y permitiendo a éste envolverlos sin dejar coqueas.

## **11. Morteros de cemento.**

Los morteros a utilizar en la ejecución de las obras que comprende el presente Proyecto, se atenderán a lo dispuesto el efecto en el Artículo 611 del PG-3.

Su composición, salvo indicación expresa del Ingeniero Director, será obtenida con una dosificación de 350Kg de cemento por metro cúbico de mortero, con una relación agua cemento entre 0,7 y 0,86.

Fabricación: la mezcla del mortero podrá realizarse manual o mecánicamente; en el primero de los dos casos se hará sobre piso impermeable.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación, se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra. Solamente se fabricará el mortero para su uso inmediato, rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos que siga a su amasado.



Limitaciones de empleo: si es necesario poner en contacto el mortero con otros morteros o/y hormigones que difieran de él en la especie del cemento utilizado para su confección, se evitará la circulación de aguas entre ellos.

Esto se puede conseguir, bien mediante una capa intermedia muy compacta de mortero fabricado con cualquier de los dos cementos, bien esperando a que el mortero u hormigón primeramente prefabricado esté seco; o bien impermeabilizando el mortero más reciente.

## **12. Vidrios.**

Serán inalterables a la acción de los ácidos, salvo el fluorhídrico, ofreciéndose incoloros, sin aguas ni vetas así como tampoco burbujas, rayas y demás defectos.

Sus cualidades serán las establecidas en el presupuesto, debiendo aportarse y recibirse con la máxima pulcritud y esmero. Sus condiciones y calidades se ajustarán a las normas, NTE-FVE, NTE-FVP, NTE-FVT, PIET-70 y UNE 43015.

## **13. Pinturas y barnices.**

Todas las sustancias de uso en pintura serán de superior calidad. Los colores preparados reunirán las condiciones siguientes:

- a) Facilidad de extenderse y cubrir las superficies a que se apliquen.
- b) Fijeza en la tinta o tono
- c) Insolubilidad del agua
- d) Facilidad de incorporarse y mezclarse en proporciones cuales quiera con aceites, colas etc...
- e) Inalterabilidad a la acción de otros colores, esmaltes o barnices,



Los aceites y barnices, a su vez, responderán a la calidad siguiente:

- a) Serán inalterables a la acción de los agentes atmosféricos
- b) Conservarán y protegerán la fijeza de los colores.
- c) Acusarán transparencia y brillo perfectos, rápido secado.

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la NTE-Pinturas, y las normas UNE que en ella se indican, así como otras disposiciones urgentes, relativas a la fabricación y control industrial

#### **14. Materiales para impermeabilización.**

Los materiales de tipo bituminoso que se utilicen en la ejecución de impermeabilizaciones cumplirán las especificaciones reflejadas en los capítulos II al V, ambos inclusive, de la Norma MV.301.

Los fabricantes cumplimentarán lo que se especifica en esta Norma en cuanto a la designación de sus productos y garantizarán que el material que suministran cumple todas las condiciones que corresponden a la clase designada.

Los materiales que no sean de tipo bituminoso, cumplirán con la Normativa actual, y deberán de estar en posesión del Documento de Idoneidad Técnica acreditativa de su bondad para el comportamiento que se le requiere.

Asimismo el Contratista presentará certificado de Garantía de que el producto cumple con los ensayos que amparan el Documento de Idoneidad. 15. Aluminio.

Los perfiles de aluminio que se utilicen para la ejecución de las diferentes unidades constructivas serán de fabricación por extrusionado, y estarán sometidos a procesos de anodizado. El contratista deberá presentar Certificado de Garantía, en el que se haga constar por el fabricante el cumplimiento de estas condiciones así como del espesor de



la capa anódica, y el procedimiento de coloración. 16. Sellantes. Los distintos productos para el relleno o sellado de juntas deberán poseer las propiedades siguientes:

- Garantía de envejecimiento
- Impermeabilización
- Perfecta adherencia a distintos materiales
- Inalterabilidad ante el contacto permanente con el agua a presión
- Capacidad de deformación reversible
- Fluencia limitada
- Resistencia a la abrasión
- Estabilidad mecánica ante las temperaturas extremas.

A tal efecto el Contratista presentará Certificado de Garantía del fabricante en el que se haga constar el cumplimiento de su producto de los puntos expuestos. La posesión de Documento de Idoneidad Técnica será razón preferencial para su aceptación.

### **17. Instalación eléctrica.**

- Los materiales y ejecución de la instalación eléctrica cumplirán lo establecido en Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Aprobado por Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002, BOE nº 224 del 18/09/2002).

- Asimismo, se adoptan las diferentes condiciones previstas condiciones previstas en las normas: NTE-IEB: Instalación eléctrica de baja tensión. NTE-IEP: Puesta a tierra.

### **18. Emisores.**

Los emisores cumplirán las condiciones estipuladas en el Pliego de Condiciones Técnicas para Emisores. Los emisores, según su uniformidad de caudal y su ajuste al caudal nominal, se clasifican en dos categorías:

- Uniformidad categoría A. Son emisores de elevada uniformidad de caudal y pequeña desviación respecto al caudal nominal.



- Uniformidad categoría B. Son emisores de elevada uniformidad de caudal y considerable desviación respecto al caudal nominal. Cada emisor deberá llevar marcado, de modo claro e indeleble lo siguiente: Nombre del fabricante, o su marca registrada o símbolo de identificación utilizado en catálogo. Caudal nominal de ensayo en litro por hora. En caso necesario, deberá indicarse el sentido del flujo por medio de flecha. El fabricante pondrá a disposición del Ingeniero Director, juntamente con los emisores, información escrita que contenga los siguientes datos: Indicaciones generales:

- Año de fabricación.
- Número del catálogo del emisor.
- Instrucciones para la conexión del emisor a la tubería.
- Tipo de tubería aconsejable para el empleo del emisor.
- Limitaciones del uso del emisor.
- Recomendaciones de filtrado, incluyendo la medida del menor paso de agua.
- Instrucciones para la limpieza y prevención de obturaciones del emisor.
- Caudal nominal.
- Categoría del emisor, en relación a su uniformidad de caudal.
- Instrucciones de funcionamiento:
- Instrucciones de mantenimiento, almacenaje y reparaciones.
- Intervalo de presiones efectivas de trabajo.
- Ecuación característica del emisor.
- Curva de caudal-presión.
- Longitud equivalente, en metros de tubería, de la pérdida de carga singular originada por la conexión del emisor al lateral
- Coeficiente de variación de caudal.

### **19. Válvula de mariposa.**

Los materiales de construcción para las válvulas en FT-25 serán: - Cuerpo: hierro fundido (F-812) - Eje y mariposa: acero inoxidable (AISI-420) - Mariposa: fundición modular (F-861).

## **20. Válvulas de hidráulicas.**

Las válvulas tendrán bridas norma DIN, el cuerpo será de fundición de hierro A 126 clase B con recubrimiento de poliéster, con muelle de acero inoxidable SAE 302, diafragma de caucho natural. Las guarniciones de estanqueidad serán de goma sintética. Las válvulas se podrán desmontar por su parte superior e inferior sin retirarlas de la conducción.

## **21. Válvulas de ventosas.**

Las ventosas a instalar en las conducciones serán de doble efecto. De esta forma permitirán eliminar y aportar aire en el llenado y vaciado de la tubería.

La ventosa tendrá una tapa unida al cuerpo por una brida. La tapa podrá ser quitada y con ella saldrán todos los elementos de la ventosa. La tapa y el cuerpo son de fundición gris. Los asientos de cierre de caucho, la bola del flotador de acero inoxidable de alta calidad, así como los engranajes del pasador y los tornillos internos de las ventosas. Las levas serán de bronce.

## **22. Válvulas de retención.**

Serán de disco partido, con muelle único que actúe simultáneamente sobre los dos semidiscos en el momento en que cese el flujo, previniendo el flujo contrario.

El asiento, independiente para cada parte del disco, estará moldeado en el cuerpo de la válvula y producirá un mellado completo.

El asiento podrá ser de goma en una sola pieza o metal-metal asegurado, en cualquier caso, la perfecta estanqueidad, incluso con bajas presiones.

La válvula dispondrá de dos ejes independientes e intercambiables. El eje posterior servirá de apoyo a los semidiscos para evitar vibraciones y torsiones innecesarias. El acabado exterior permitirá alinearla perfectamente entre dos bridas estándar.

### **23. Otros materiales**

Los demás materiales que entren en la obra, y para los que se determinen condiciones especiales en este pliego, serán reconocidos por el ingeniero director o por la persona en la que delegue, pudiendo hacer uso de la facultad de desecharlos aún presentando aquellas condiciones.

El Contratista quedará obligado a adoptar los materiales que hubiesen sido designados por el director de las obras.

## **CAPÍTULO V: CONDICIONES FACULTATIVAS**

### **1. Obligaciones y derechos del contratista.**

#### **1.1. Remisión y solicitud de ofertas.**

Por el Ingeniero Director se solicitarán ofertas a las empresas especializadas del sector, para la realización de las obras e instalaciones especificadas en el presente Proyecto, para lo cual se pondrá a disposición de los ofertantes un ejemplar del mismo o un extracto con los datos suficientes.

En el caso de que el ofertante lo estime de interés, deberá presentar, además de la mencionada, la o las soluciones que recomiende para resolver cualquiera de las diferentes obras o instalaciones. El plazo mínimo fijado para la recepción de las ofertas será de un mes.

#### **1.2. Reclamaciones contra las órdenes del ingeniero director.**

Las reclamaciones que el contratista quiera hacer constar contra las órdenes del Ingeniero Director, solo podrá presentárselas a través del mismo ante la propiedad, siempre que lo sean de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas con anterioridad con los Pliegos de Condiciones correspondientes.





Contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Ingeniero Director no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada, dirigida al Ingeniero Director, el cuál podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

### **1.3. Despidos por insubordinación, incapacidad y mala fe.**

El contratista tendrá la obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Ingeniero Director se lo reclame, por falta del cumplimiento de las instrucciones de éste o sus subalternos de cualquier clase.

También por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos.

## **2. Trabajos.**

### **2.1. Libro de órdenes.**

En la casilla y oficina de la obra tendrá el Contratista el Libro de Ordenes, en el que quedarán anotadas las que el Ingeniero Director precise dar en el transcurso de los trabajos.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro, serán de obligado cumplimiento para el Contratista, igual que las que figuran en el Pliego de Condiciones.

### **2.2. Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución.**

Obligatoriamente Y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir 24 horas desde su inicio.

El adjudicatario deberá dar comienzo a las obras dentro de los quince días siguientes a la fecha de adjudicación definitiva a su favor, dando cuenta de oficio a la Dirección Técnica, del día que se propone inaugurar los trabajos, quién acusará recibo.



Las obras deberán quedar total y absolutamente terminadas en el plazo que se fije en la adjudicación a contar desde la fecha expuesta en el caso anterior.

No se considerará motivo de demora de las obras la posible falta de mano de obra o dificultades en la entrega de los materiales.

El contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto se dispone en la Reglamentación Oficial de Trabajo.

### **2.3. Condiciones generales de la ejecución de los trabajos.**

El contratista debe emplear los materiales y realizar todos y cada uno de los trabajos contratados, de acuerdo con lo especificado en el presente Proyecto.

Por ello y hasta que tenga la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y los defectos que en ellos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados.

Nunca servirá de excusa ni le otorgará derecho alguno, la circunstancia de que el Ingeniero Director o sus subalternos, no la hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que haya sido valorado en la Certificaciones Parciales de la Obra, que siempre se suponen extendidas y abonadas a buena cuenta.

### **2.4. Trabajos defectuosos.**

El contratista, como es natural, debe emplear los materiales que cumplan las condiciones generales exigidas en el Pliego de Condiciones Generales de índole técnica del “Pliego de Condiciones de la Edificación” y realizará todos los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado en dicho documento, y en los demás que se recogen en este Pliego.



Por ello y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos pueda existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servir de excusa, ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que por el Ingeniero Director o sus auxiliares, no le haya llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que le hayan sido valoradas las certificaciones parciales de obra, que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Así mismo será de su responsabilidad la correcta conservación de las diferentes partes de la obra, una vez ejecutados, hasta su entrega.

Como de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero Director o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos efectuados, o que los materiales empleados no reúnan las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de ejecución de los trabajos o finalizados estos y antes de verificarse la recepción definitiva, podrá disponer que las partes defectuosas, sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo regulado, y todo ello a expensas de la contrata. En el supuesto de que la reparación de la obra, de acuerdo con el proyecto, o su demolición, no fuese técnicamente posible, se actuará sobre la devaluación económica de las unidades en cuestión, en cuantía proporcionada a la importancia de los defectos y en relación al grado e acabado que se pretende para la obra.

En caso de reiteración en la ejecución de unidades defectuosas, o cuando estas sean de gran importancia, la propiedad podrá optar, previo asesoramiento de la Dirección Facultativa, por la rescisión de contrato sin perjuicio de las penalizaciones que pudiera imponer a la Contrata en concepto de indemnización.

## **2.5. Materiales no utilizables o defectuosos.**

No se procederá al empleo de materiales sin que antes hayan sido examinados y aceptados por el Ingeniero Director.

El contratista tiene libertad para proveerse de los materiales y aparatos de toda clase en los puntos que le parezca conveniente, siempre que reúnan las condiciones exigidas en el contrato, que estén preparados para el objeto al que se apliquen, y sean empleados en la obra conforme a las reglas del arte, a lo preceptuado en el Pliego de Condiciones y a lo ordenado por el Ingeniero Director.

Se exceptúa el caso en el que los Pliegos de condiciones particulares dispongan de un origen preciso y determinado, en cuyo caso, este requisito será de indispensable cumplimiento salvo orden por escrito en contrario del Ingeniero Director.

Como norma general, el contratista estará obligado a presentar el certificado de garantía o Documento de Idoneidad Técnica de los diferentes materiales destinados a la ejecución de la obra.

Todos los materiales, y en general, todas las unidades de obra que intervengan en la construcción del presente proyecto, habrán de reunir las condiciones exigidas por el pliego de condiciones varias de la Edificación, compuesto por el centro Experimental de Arquitectura, y demás normativa vigente, que será interpretada en cualquier caso por el Ingeniero Director de la obra, por lo que el Ingeniero podrá rechazar material o unidad de obra que no reúna las condiciones exigidas, sin que el contratista pueda hacer reclamación alguna.

## **2.6. Medios auxiliares.**

Es obligación del contratista el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle estipulado expresamente en este Pliego de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo



disponga el Ingeniero Director y dentro de los límites de posibilidad de los Presupuestos determinen, para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que, para la debida marcha y ejecución de los trabajos, se necesitan, no cabiendo, por tanto, al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pudiera ocurrir en las obras, por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán igualmente, de cuenta del contratista, los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc., y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la Legislación Vigente.

### **3. Recepción y liquidación.**

#### **3.1. Recepciones provisionales.**

Para proceder a la recepción provisional de la obra, será necesaria la asistencia del Propietario de ellas, del Ingeniero Director y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

Si la obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas de acuerdo a las condiciones establecidas, se darán por recibidas provisionalmente, comenzando a contar a partir de esa fecha, el plazo de garantía, que se considerará, salvo especificación en contrario, de un año.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el Acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el Ingeniero Director señale al Contratista para remediar los defectos observados.



En este caso, se fijará un plazo para subsanar dichos defectos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento y si la obra estuviese conforme con las condiciones de ese Pliego de Condiciones, se levantará un Acta por duplicado, a la que acompañan los documentos justificantes de la Liquidación Final.

Una de las Actas quedará en poder de la propiedad y otra le será entregada al contratista.

**3.2. Plazo de garantía.** Desde la fecha en que se realice la Recepción Provisional, comenzará a contarse el Plazo de Garantía, que será de UN AÑO.

Durante este periodo, el contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones y desperfectos que sean imputables a vicios ocultos en la ejecución.

Si el Ingeniero Director tuviese fundadas para razones creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las ejecutadas, ordenará efectuar a cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que crea defectuosos.

Los gastos de demolición y reconstrucción que se ocasionan, serán de cuenta del contratista, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario, correrán a cargo del propietario.



### **3.3. Recepción definitiva.**

Terminado el plazo de Garantía se especificará la Recepción Definitiva de las obras con las condiciones ya expuestas en la Provisional y, si las obras se hallan bien conservadas y en perfectas condiciones, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica.

En caso contrario, se retrasará la Recepción Definitiva hasta que a juicio del Ingeniero Director y dentro del Plazo que se marque, queden las obras del modo y forma que se determinan en este Pliego. Si en el nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido con lo establecido con lo prescrito, se declarará rescindida la contrata con la subsiguiente pérdida de la fianza, a no ser que el Ingeniero Director crea conveniente conceder un nuevo Plazo.

### **3.4. Liquidación final.**

Terminadas las obras, se procederá a la Liquidación Final de las mismas, que incluirá el importe de las unidades de la obra realizada y las que constituyan modificaciones del Proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por el Ingeniero Director, con sus precios.

En ningún caso tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones por aumentos de obra que no estuviesen previamente autorizados por escrito y con el visto bueno del Ingeniero Director.

### **3.5. Liquidación en caso de rescisión de contrato.**

En el caso de rescisión de contrato, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio, que se redactará de común acuerdo por ambas partes.

En él, incluirá el importe de las unidades realizadas hasta la fecha de rescisión 4.

Facultades del Ingeniero Director.



El ingeniero Director y los representantes que él designe, tendrán autoridad técnica y legal y, sobre ellos recaerán las labores de dirección, control, inspección, vigilancia, etc., de las obras reflejadas en el Proyecto.

## **CAPITULO VI: CONDICIONES ECONOMICAS**

### **1. Bases fundamentales.**

Como base fundamental, se establece que el Contratista debe permitir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que estos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Pliego de Condiciones.

### **2. Garantías y fianzas.**

#### **GARANTIAS.**

El Ingeniero Director podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias, de otras entidades o personas, para cerciorarse de que reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del contrato; dichas referencias, deberá presentarlas antes de la firma del contrato

#### **FIANZAS.**

Se le podrá exigir al Contratista, para que responda del cumplimiento del contrato, una fianza, que podrá ascender, aproximadamente al 10% del Presupuesto de la obra adjudicada.

#### **EJECUCIÓN DE LA OBRA CON CARGO A LA FIANZA.**

Si el Contratista se negase a realizar alguno de los trabajos de la obra contratada, el Ingeniero Director podrá ordenar que los ejecute un tercero o, directamente, la promotora, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho la promotora, en el caso de que la fianza no baste para abonar los gastos ocasionados por las unidades de obra realizadas.





#### DEVOLUCION DE LA FIANZA.

La fianza depositada será devuelta al Contratista una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva. 3. Precios y revisiones.

#### PRECIOS UNITARIOS.

En las normas de Medición y Abono, se entenderá que los Precios Unitarios se refieren a unidad de obra terminada, conforme a las indicaciones del Proyecto.

Las excepciones que pudieran darse, constarán en el Presupuesto. La descripción de los materiales y unidades de obra que figuren en el Proyecto no ha de ser exhaustiva; puede ser solamente enunciativa y dirigida simplemente a la mejor comprensión de las características del trabajo a realizar.

En consecuencia, los materiales no reseñados y las operaciones no descritas, que sean manifiestamente necesarias para ejecutar la obra, se considerarán incluidos en los precios de abono.

#### PRECIOS CONTRADICTORIOS.

Si ocurriese algún caso por virtud del cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y a convertirlo contradictoriamente, de la siguiente forma:

El Contratista formulará, por escrito y con su firma, el precio que a su juicio debe aplicarse a la nueva unidad de obra.

El Ingeniero Director expondrá el que, según su criterio, deberá utilizarse. Si ambos son coincidentes, se formulará, por el Ing. Director, el Acta de Avenencia, quedando así formulado el Precio Contradictorio.

Si no fuera posible conciliar, por simple discusión, los resultados, el Ing. Director propondrá a la promotora que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria, el precio exigido por el Contratista o, en todo caso, la segregación de la obra o nueva instalación, para ser ejecutada por la promotora u otro Contratista distinto.



La fijación del precio Contradictorio habrá de preceder, necesariamente, al comienzo de la nueva unidad de obra, puesto que, si por cualquier motivo el Contratista ya la hubiese comenzado, estará obligado a aceptar el precio que buenamente quiera fijarle el Ingeniero Director y a concluir la obra a satisfacción de éste.

#### RECLAMACION 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 Presupuesto.

#### ELEMENTOS COMPRENDIDOS EN EL PRESUPUESTO.

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el Presupuesto, se han tenido en cuenta los medios auxiliares, materiales accesorios y operaciones necesarias, para que la obra quede completamente terminada y en disposición de recibirse; por esa razón no se abonará al Contratista cantidad alguna aparte por dichos conceptos. 4. Valoración y abono de los trabajos.

#### MEDIDAS PARCIALES Y FINALES.

Las medidas parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará Acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se realizará después de terminadas las obras, con necesaria asistencia del Contratista.

En el Acta que se extienda deberá aparecer la confirmación del Contratista. En el caso de no haber conformidad, lo expondrá necesariamente a reserva de cumplir las razones que a ello obliga.

#### EQUIVOCACION DEL PRESUPUESTO.

Se supone que el Contratista haya hecho detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto y, por lo tanto, si no ha realizado ninguna observación o reclamación sobre los posibles errores o equivocaciones que pudieran existir en el



mismo, se entiende que no hay lugar a reclamación alguna en lo que afecta a medidas y/o precios.

Si la obra ejecutada, con arreglo a Proyecto contuviera mayor número de unidades de las previas, no tendrá derecho a reclamación.

Si, por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontarán del Presupuesto.

#### VALORACION DE OBRAS INCOMPLETAS.

Cuando, como consecuencia de rescisión del contrato u otras causas, fuese necesario valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Presupuesto, sin que pueda pretenderse la valoración de la obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los Cuadros de Precios Descompuestos.

#### CARACTER PROVISIONAL DE LAS CERTIFICACIONES PARCIALES.

Las certificaciones Parciales tienen carácter de documentos provisionales, sujetos a las variaciones que resulten de la Certificación Final. Estas certificaciones no suponen, tampoco, la aprobación y/o recepción de las obras que comprenden.

#### PAGOS.

Los pagos se realizarán por parte de la promotora en los plazos establecidos y su importe corresponderá a las Certificaciones Parciales de la Obra expedidas por el Ingeniero Director.

#### SUSPENSION POR RETRASO DE LOS TRABAJOS.

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender los trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que los corresponda, de acuerdo con su plazo de finalización.

#### INDEMNIZACIONES POR RETRASO DE LOS TRABAJOS. E



El importe de la indemnización, que deberá abonar el Contratista por causa de retaso no justificado en el plazo de terminación de las obras contratadas, será el importe de la suma de los perjuicios materiales, debidamente justificados, causados por la imposibilidad de ocupación de la obra, siempre que no exista acuerdo previo en otro sentido.

#### INDEMNIZACIONES POR DAÑOS DE CAUSA MAYOR AL CONTRATISTA.

El contratista no tendrá derecho a indemnización alguna por causa de pérdida, avería o perjuicio ocasionado en las obras, sino en los casos de fuerza mayor, que son: Incendios ocasionados por electricidad atmosférica.

Daños producidos por terremotos o maremotos.

Daños producidos por vientos huracanados, mareas y/o crecidas de los ríos superiores a los que se prevean en la región y siempre que exista constancia inequívoca de que el Contratista tomó las medidas necesarias, dentro de sus medios, para evitar atenuar los daños.

Destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra, movimientos sediciosos populares o robos tumultuosos. La indemnización se referirá, exclusivamente, al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra.

En ningún caso, comprenderá medios auxiliares, maquinaria, instalaciones, etc. propiedad del Contratista.

#### **5. Varios.**

Mejora de obras. Solamente se admitirá algo como mejora de obra en el caso en que el Ingeniero Director lo haya considerado y ordenado por escrito.



## CAPITULO VII: CONDICIONES LEGALES

### 1. Documentos que sirven de base a la contrata.

Los documentos que sirven de base a la Contrata y de los que el Contratista puede pedir copia.

Mediante el pago de los gastos de los materiales para su confección, son los siguientes, por el orden en que se citan, bien sabido que, en el caso de duda o incompatibilidad en la interpretación de alguno de ellos, cada uno excluye a los siguientes y es excluido por los anteriores:

- Pliego de Condiciones.
- Cuadros de Precios en letras.
- Planos, atendiéndose siempre a que los detalles son preceptores al os de conjunto en cuanto a cotas y disposiciones se refiere.
- Mediciones y Presupuesto.
- Planos de Ejecución u Detalle y órdenes escritas que, con arreglo a lo prescrito en el Pliego de Condiciones, del Ingeniero Director durante el desarrollo de la obra.

### JURISDICCION

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos contratados, las partes se someterán a juicio de amigables componedores, nombrados en número igual por los interesados y presididos por el Ingeniero Director y, en último término, a los Tribunales de Justicia el lugar en que esté radicada la Promotora, con expresa renuncia del fuero domiciliario del contratista.

### ACCIDENTES DE TRABAJO Y DAÑOS A TERCEROS

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista atenderá lo dispuesto a estos respectos en la



Legislación Vigente y siendo, en todo caso el único responsable de su cumplimiento y sin que, por ningún concepto, pueda quedar afectada la Promotora por responsabilidades de cualquier índole.

El contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los obreros o viandantes en los lugares peligrosos de la obra.

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado para la materia pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, ya que los costes necesarios para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales están considerados en el Proyecto.

El contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando para ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

#### PAGOS DE ARBITROS

El pago de impuestos y arbitrios correrán a cargo del Contratista, siempre que en las indicaciones del Proyecto no se indique lo contrario. No obstante, el Contratista deberá ser reintegrado del importe de todos aquellos conceptos que el Ingeniero Director considera justo hacerlo.

#### CAUSAS DE RESCISION DE CONTRATO.

Se consideraran causas de rescisión de contrato, las siguientes:

- La modificación del Proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Ingeniero Director y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución, como consecuencia de las modificaciones, represente más o menos del cuarenta por ciento de alguna de las unidades de obra modificadas del Proyecto.



- El no dar comienzo el Contratista a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones del Proyecto, o dentro de un plazo de TRES MESES, a contar desde la fecha de la firma del contrato. Si esto sucediera por causas ajenas al Contratista, la devolución de la fianza sería automática.
  
- La suspensión de la obra comenzada durante el plazo de UN AÑO. - El incumplimiento de las condiciones del contrato, cuando implique descuido o mala fe con perjuicio de los intereses de la obra.
  
- La fianza del plazo de ejecución de la obra, sin llegar a ejecutarse éste. - El abonado de la obra sin causa justificada.
  
- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

## **2. Seguridad.**

La vigilancia y cuidado de las obras, así como la señalización de las mismas y su seguridad ser responsabilidad en exclusiva del Contratista y/o Promotor, debiendo aceptar, además, las órdenes que sean dictadas por el Ingeniero Director.

En cualquier caso, y siempre manteniendo las premisas anteriores se emplaza a lo dispuesto en la Ley de Contratos del Estado y Reglamento que la desarrolla, así como normativas complementarias que puedan ser de aplicación.

Orihuela, Julio 2021,

El alumno:

Fdo.: Lidia Pérez Domínguez



“PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN A RIEGO POR GOTEO DE UNA FINCA DE LIMONEROS  
SITUADA EN ORIHUELA (ALICANTE)”



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*



DOCUMENTO N° 4:  
MEDICIONES Y PRESUPUESTO



UNIVERSITAS  
*Miguel Hernández*



## **ÍNDICE**

***-CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS***

***-CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES***

***-CUADRO DE PRECIOS N°1***

***-CUADRO DE PRECIOS N°2***

***-PRESUPUESTO MEDICIÓN DETALLADA***

***RESUMEN DEL PRESUPUESTO***



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*



“PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN A RIEGO POR GOTEO DE UNA FINCA DE LIMONEROS  
SITUADA EN ORIHUELA (ALICANTE)”



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*

# Presupuesto.

- Cuadro de Precios Unitarios. MO, MT, MQ.
- Cuadro de Precios Auxiliares y Descompuestos.
- Cuadro de Precios nº1. En Letra.
- Cuadro de Precios nº2. MO, MT, MQ, RESTOS DE OBRA, COSTES INDIRECTOS.
- Presupuesto con Medición Detallada. Por capítulos.
- Resumen de Presupuesto. PEM, PEC, PCA.

## Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
1	CUADRILLA A	50,680	38,272	1.943,03
2	Oficial 1ª	23,360	346,192 h	8.086,38
3	Oficial 2ª	18,680	255,597 h	4.774,55
4	Oficial 2ª	18,680	565,610 h	10.605,20
5	Peón especializado régimen general	17,700	211,600 h	3.738,99
6	Peón régimen general	17,280	393,070 h	6.791,12
7	Capataz	10,840	59,764 h.	650,73
8	Oficial primera	10,710	118,032 h.	1.241,10
9	Oficial segunda	10,560	98,088 h.	1.035,81
10	Peón especializado	10,320	98,088 h.	1.012,27
11	Peón ordinario	10,240	237,788 h.	2.411,51
12	Maquinista o conductor	10,710	4,905 h.	49,05
13	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	8,130 h.	93,00
14	Oficial 1ª Electricista	11,440	9,000 h.	102,96
15	Peón- Agrícola	6,800	481,770 h.	3.276,00
16	Aporte de tierra tamizada	1,020	638,444 m3	638,44
17	Ayudante encofrador	12,960	17,160 h	222,42
18	Ayudante encofrador	12,960	17,688 h	229,28
19	Oficial 1º encofrador	13,820	17,688 h	244,46
20	Oficial de primera ferralla	13,820	17,820 h	244,64
			Importe total:	47.390,94
	Orihuela (Alicante) Julio 2021 Estudiante de Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental			
	Lidia Pérez Domínguez			

### Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
1	Tubería de PVC rígida de 50 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	0,900	2.943,980	2.649,58
2	Depósito PE de capacidad 2000L	684,300	3,000 ud	2.052,90
3	ELECTROVALVULA 6"	740,000	3,000 ud	2.220,00
4	TUBERÍA PE 16 mm	0,164	70.701,300 M	11.312,21
5	Manómetro de presión 1/4 2, incluso auxiliares,	7,900	11,000 ud	86,90
6	Arena de río 0/5 mm.	11,340	26,516 m3	299,80
7	Garbancillo 5/20 mm.	13,610	52,829 t.	717,98
8	Cemento CEM IV/B 32,5 R granel	73,030	10,830 t.	791,07
9	Agua	0,610	7,314 m3	5,39
10	Gravilla A 5/2, 6/3, 10/5 mm (en cantera)	12,390	133,500 m³	1.654,29
11	Hormigón estructural para armar HA-25/spb/40/I-IIa, árido 40 mm, planta	61,990	13,200 m³	818,27
12	Hor.estr. armar HA-25/spb/40/I-IIa, sulforresistente, árido 40mm, planta	69,500	3,800 m³	264,10
13	Alambre atar 1,30 mm.	1,200	3,900 kg	7,80
14	Geotextil no tejido fabricado a base de fibra corta de poliéster, gramajes de 401 a 500 g/m², unido mecánicamente mediante agujeteado, resistencia a la tracción de 9 KN/m, a pie de obra..	1,590	6.384,440 m²	10.151,26
15	Lámina de EPDM lisa espesor 2,0 mm (p.o.)	4,910	6.385,440 m²	31.352,51
16	Válvula de compuerta de diámetro 100 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, a pie de obra.	103,770	5,000 ud	518,85
17	Válvula de compuerta de diámetro 125 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, a pie de obra.	174,210	3,000 ud	522,63
18	Válvula de compuerta de diámetro 150 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, a pie de obra.	191,520	1,000 ud	191,52

### Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
19	Válvula de mariposa de diámetro 125 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas), con desmultiplicador y volante, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, con p.p. de juntas y tornillería, a pie de obra.	211,110	2,000 ud	422,22
20	Válvula de mariposa de diámetro 400 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas), con desmultiplicador y volante, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, con p.p. de juntas y tornillería, a pie de obra.	1.117,750	7,000 ud	7.824,25
21	Válvula de compuerta de diámetro 50 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, a pie de obra.	68,250	1,000 ud	68,25
22	Válvula de compuerta de diámetro 63 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, a pie de obra.	74,550	2,000 ud	149,10
23	Válvula de mariposa de diámetro 50 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas), con desmultiplicador y volante, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, con p.p. de juntas y tornillería, a pie de obra.	41,400	40,000 ud	1.656,00
24	Caja protec. 80A(III+N)+fusib	87,600	1,000 ud	87,60
25	Tubo PVC (UNE EN 1452) ø 63 mm, 0,6 MPa, junta de goma o encolar (p.o.)	0,980	834,000 m	817,32
26	Tubo PVC (UNE EN 1452) ø 90 mm, 0,6 MPa, junta de goma o encolar (p.o.)	1,780	858,839 m	1.528,73
27	Tubo PVC (UNE EN 1452) ø 110 mm, 0,6 MPa, junta de goma o encolar (p.o.)	2,020	293,850 m	593,58
28	Tubo PVC (UNE EN 1452) ø 125 mm, 0,6 MPa, junta de goma o encolar (p.o.)	2,640	209,620 m	553,40
29	Tubo PVC (UNE EN 1452) ø 140 mm, 0,6 MPa, junta de goma o encolar (p.o.)	3,300	236,700 m	781,11
30	Tubo de polietileno PE 100 (UNE EN 13244) de 25 mm de diámetro y 1,6 MPa de presión, incluso manguito electrosoldable de unión, a pie de obra.	0,380	43,320 m	16,46

### Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
31	Tubo de polietileno PE 100 (UNE EN 13244) de 140 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión, incluso unión por soldadura "in situ", a pie de obra.	5,020	134,000 m	672,68
32	Tubo de polietileno PE 100 (UNE EN 13244) de 400 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión, incluso unión por soldadura "in situ", a pie de obra.	40,290	104,290 m	4.201,84
33	Contador de turbina tipo Woltmann de transmisión magnética, diámetro nominal 150 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, embridado o ranurado, cuerpo de fundición de hierro con recubrimiento exterior tipo plástico, esfera seca y estanca y mecanismo de medida extraíble. Homologado CEE clase metrológica B, a pie de obra.	491,380	1,000 ud	491,38
34	Ventosa trifuncional de paso total diámetro 50 mm, cuerpo de fundición dúctil, flotador de acero inoxidable, revestimiento de pintura epoxi, embridada o ranurada, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, a pie de obra.	307,900	10,000 ud	3.079,00
35	Conductor de aluminio UNE 21123 (RV 0,6/1 kV) 1x16 mm <sup>2</sup> , pie de obra.	0,900	165,000 m	148,50
36	Conductor de aluminio UNE 21123 (RV 0,6/1 kV) 1x25 mm <sup>2</sup> , pie de obra.	1,220	50,000 m	61,00
37	Conductor de aluminio UNE 21123 (RV 0,6/1 kV) 1x35 mm <sup>2</sup> , pie de obra.	1,450	30,000 m	43,50
38	Conductor de aluminio UNE 21123 (RV 0,6/1 kV) 1x70 mm <sup>2</sup> , pie de obra.	2,510	30,000 m	75,30
39	Conductor de aluminio UNE 21123 (RV 0,6/1 kV) 1x120 mm <sup>2</sup> , pie de obra.	3,560	15,000 m	53,40
40	Acero corrugado B 400 S	0,370	819,000 Kg	304,20
41	Válvula antirretorno de PVC ad pegar, Gris, Diámetro 140 Mm	97,690	1,000 ud	97,69
42	Grupo de presión formado por electrobomba centrífuga de eje horizontal de 20CV, Con interruptor electromagnetotérmico, relee guarmotor y demás elementos, ncluso materiales.	6.850,300	1,000 ud	6.850,30
43	Bomba dosificadora de 226l/h y 0.25CV	737,040	1,000 ud	737,04
44	Depósito de PE 1000 de media intensidadpara abonado, incluso auxiliares, colocada y en funcionamiento.	384,000	1,000 ud	384,00
45	Electroagitador 1 CV	611,350	5,000 ud	3.056,75
46	conjunto electrobomba centrífuga eje horizontal	5.530,000	1,000 l	5.530,00
47	Filtro de anilla 1 1/2	23,500	5,000 ud	117,50
48	Filtro de malla automático de 80m3/h	4.805,000	1,000	4.805,00
49	Filtro de arena 100 m3/h Ø1600mm salida 125mm lecho de 1m	3.654,300	5,000	18.271,50
50	Planta en maceta de 17 cm y altura de la planta de 0,80 a 1,00 mts	15,400	1.477,000 ud	22.745,80
51	GOTERO AUTOCOMPENSANTE	0,210	39.900,000 ud	8.379,00
52	planta verna procedente del vivero	12,500	2.067,000 ud	25.837,50
53	presostato	38,000	2,000 ud	76,00
54	arena de miga	8,920	201,000 m	1.792,92
			Importe total:	187.926,88
	Orihuela (Alicante) Julio 2021 Estudiante de Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental			
	Lidia Pérez Domínguez			



### Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad	Total (Euros)
1	CAMION VOLWUETE GRUA	33,010	29,440	971,51
2	Camión 241/310 CV	52,070	66,245 h	3.444,71
3	Camión cisterna riego agua 161/190 CV	39,860	1,460 h	58,40
4	Camión volquete grúa 101/130 CV	33,010	42,659 h	1.404,37
5	Camión volquete grúa 101/130 CV	18,005	212,104 h	3.535,07
6	Tractor ruedas 51/70 CV	36,400	26,551 h	973,52
7	Pala cargadora oruga 131/160 CV	80,150	38,786 h	3.102,88
8	Pala cargadora ruedas 131/160 CV	62,850	1,068 h	66,75
9	Retrocarga 71/100 CV, Cazo: 0,9-0,18 m <sup>3</sup>	40,960	7,454 h	304,83
10	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV Cazo: 1,0-1,5 m <sup>3</sup>	68,410	123,279 h	8.447,26
11	Retroexcavadora ruedas hidráulica 131/160 CV	63,530	28,926 h	1.849,83
12	Grúa autopropulsada telescópica 101/130 CV, 5 t	35,040	9,100 h	318,85
13	Hormigonera fija 250 l	21,310	21,854 h	465,93
14	Vibrador hormigón	24,370	1,320 h	32,21
15	Hormigonera 250 l. eléctrica	2,040	5,065 h.	10,13
16	Grupo electrógeno hasta 9 CV, sin mano de obra	1,060	2,816 h	3,13
17	Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m <sup>3</sup>	41,800	66,245 h.	2.782,27
18	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m <sup>3</sup>	33,610	12,753 h.	431,64
19	Camión 71/100 CV	1,110	665,000 km	738,15
20	Camión basculante 6x6 26 t.	31,350	1,472 h.	47,10
21	Desbrozadora forestal cadenas	1,680	115,440 h.	193,94
22	Tractor neumático 71/100 CV	23,320	19,240 h.	448,68
23	Tractor orugas 101/130 CV	35,510	115,440 h.	4.099,27
24	Tractor de orugas 171/190 CV	52,310	28,860 h.	1.509,76
25	Subsolador forestal 5 br.regul.	2,640	28,860 h.	76,19
26	Arado chisel	2,970	19,240 h.	57,14
27	Motoniveladora media	48,560	117,883 h	5.716,32
28	Retroexcavadora	49,210	4,860 h	239,11
29	tasquivero	30,000	19,240 ha	577,20
			Importe total:	41.906,15
<p>Orihuela (Alicante) Julio 2021 Estudiante de Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental</p> <p>Lidia Pérez Domínguez</p>				

**Cuadro de precios auxiliares**

Nº	Designación				Importe (Euros)
1	ha de Desbroce mecanizado por línea de máxima pendiente, efectuándose la roza por trituración con desbrozadora de cadenas, siendo el ancho de labor de 2 m., accionada mediante un tractor de orugas de 101-130 CV de potencia nominal, en terrenos con pendiente entre 40 y 80 %.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	M09PT055	h.	Tractor orugas 101/130 CV	35,510	6,000
	M09AD050	h.	Desbrozadora forestal cadenas	1,680	6,000
			Importe:		223,140
2	m³ de Carga mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	M01053	h	Pala cargadora ruedas 131/160 CV	62,850	0,008
	%2.5CI	%	Costes indirectos 2,5%	0,500	2,500
	%4.0GG	%	Gastos generales 4,0%	0,510	4,000
			Importe:		0,530
3	m³ de Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica), con árido de 40 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 15 km desde la planta. Incluida puesta en obra.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	O01009	h	Peón régimen general	17,280	1,400
	P03005	m³	Hormigón estructural para armar...	61,990	1,000
	M02018	h	Vibrador hormigón	24,370	0,100
	%2.5CI	%	Costes indirectos 2,5%	88,620	2,500
	%4.0GG	%	Gastos generales 4,0%	90,840	4,000
	I14032	m³	Suplemento transporte de hormig...	3,590	1,000
			Importe:		98,060
4	h de Cuadrilla formada por un oficial 1ª, un oficial 2ª y 1/2 peón régimen general.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	O01004	h	Oficial 1ª	23,360	1,000
	O01005	h	Oficial 2ª	18,680	1,000
	O01009	h	Peón régimen general	17,280	0,500
			Importe:		50,680
5	h de Cuadrilla formada por un oficial 1ª, un oficial 2ª y 1/2 peón régimen general.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	O01004	h	Oficial 1ª	23,360	1,000
	O01005	h	Oficial 2ª	18,680	1,000
	O01009	h	Peón régimen general	17,280	0,500
			Importe:		50,680
6	h de Cuadrilla formada por un oficial 1ª y un peón especializado.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	O01004	h	Oficial 1ª	23,360	1,000
	O01008	h	Peón especializado régimen gene...	17,700	1,000
			Importe:		41,060
7	h de Cuadrilla formada por un oficial 1ª y dos oficiales de 2ª.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	O01004	h	Oficial 1ª	23,360	1,000
	O01005	h	Oficial 2ª	18,680	2,000
			Importe:		60,720

**Cuadro de precios auxiliares**

Nº	Designación	Importe (Euros)																																										
8	h. de Cuadrilla B																																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th align="left">Código</th> <th align="left">Ud</th> <th align="left">Descripción</th> <th align="right">Precio</th> <th align="right">Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O010A040</td> <td>h.</td> <td>Oficial segunda</td> <td align="right">10,560</td> <td align="right">1,000</td> <td align="right">10,56</td> </tr> <tr> <td>O010A060</td> <td>h.</td> <td>Peón especializado</td> <td align="right">10,320</td> <td align="right">1,000</td> <td align="right">10,32</td> </tr> <tr> <td>O010A070</td> <td>h.</td> <td>Peón ordinario</td> <td align="right">10,240</td> <td align="right">0,500</td> <td align="right">5,12</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right"><b>Importe:</b></td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right"><b>26,000</b></td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		O010A040	h.	Oficial segunda	10,560	1,000	10,56	O010A060	h.	Peón especializado	10,320	1,000	10,32	O010A070	h.	Peón ordinario	10,240	0,500	5,12						<b>Importe:</b>						<b>26,000</b>							
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																								
O010A040	h.	Oficial segunda	10,560	1,000	10,56																																							
O010A060	h.	Peón especializado	10,320	1,000	10,32																																							
O010A070	h.	Peón ordinario	10,240	0,500	5,12																																							
					<b>Importe:</b>																																							
					<b>26,000</b>																																							
9	m de Prueba de presión en tuberías de diámetro mayor o igual a 300 mm y menor o igual a 400 mm, incluyendo agua de llenado, bomba de presurización, montaje y desmontaje de tapones, anclajes, purga y realización de prueba ante la Dirección facultativa.																																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th align="left">Código</th> <th align="left">Ud</th> <th align="left">Descripción</th> <th align="right">Precio</th> <th align="right">Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O01035</td> <td>h</td> <td>Cuadrilla de colocación de tube...</td> <td align="right">60,720</td> <td align="right">0,026</td> <td align="right">1,58</td> </tr> <tr> <td>M01064</td> <td>h</td> <td>Retroexcavadora ruedas hidrául...</td> <td align="right">63,530</td> <td align="right">0,021</td> <td align="right">1,33</td> </tr> <tr> <td>M01011</td> <td>h</td> <td>Camión cisterna riego agua 16l/...</td> <td align="right">39,860</td> <td align="right">0,014</td> <td align="right">0,56</td> </tr> <tr> <td>M04037</td> <td>h</td> <td>Grupo electrógeno hasta 9 CV, s...</td> <td align="right">1,060</td> <td align="right">0,027</td> <td align="right">0,03</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right"><b>Importe:</b></td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right"><b>3,500</b></td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		O01035	h	Cuadrilla de colocación de tube...	60,720	0,026	1,58	M01064	h	Retroexcavadora ruedas hidrául...	63,530	0,021	1,33	M01011	h	Camión cisterna riego agua 16l/...	39,860	0,014	0,56	M04037	h	Grupo electrógeno hasta 9 CV, s...	1,060	0,027	0,03						<b>Importe:</b>						<b>3,500</b>	
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																								
O01035	h	Cuadrilla de colocación de tube...	60,720	0,026	1,58																																							
M01064	h	Retroexcavadora ruedas hidrául...	63,530	0,021	1,33																																							
M01011	h	Camión cisterna riego agua 16l/...	39,860	0,014	0,56																																							
M04037	h	Grupo electrógeno hasta 9 CV, s...	1,060	0,027	0,03																																							
					<b>Importe:</b>																																							
					<b>3,500</b>																																							
10	m de Canaleta perimetral de hormigón prefabricada de 17x20cm, para evacuación de aguas superficiales en zona de terraplen del camino, incluso excavación, colocación y nivelación sobre base de hormigón HM-20/P/20 de 25x20cm.																																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th align="left">Código</th> <th align="left">Ud</th> <th align="left">Descripción</th> <th align="right">Precio</th> <th align="right">Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right"><b>Importe:</b></td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right"><b>11,300</b></td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad							<b>Importe:</b>						<b>11,300</b>																									
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																								
					<b>Importe:</b>																																							
					<b>11,300</b>																																							
<p align="center">Orihuela (Alicante) Julio 2021 Estudiante de Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental</p> <p align="center">Lidia Pérez Domínguez</p>																																												

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>1 INSTALACIÓN DE RIEGO</b>				
1.1	A01002	m <sup>3</sup>	<b>Excavación mecánica de zanjas para tuberías hasta 4 m de profundidad, con retroexcavadora, en terreno franco-ligero, medido sobre perfil.</b>	
	O01009	0,021 h	Peón régimen general	17,280
	M01058	0,021 h	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/1...	68,410
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	1,800
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	1,850
		3,000 %	Costes indirectos	1,920
			<b>Precio total por m<sup>3</sup> .....</b>	<b>1,98</b>
<b>Son un Euro con noventa y ocho céntimos</b>				
1.2	A01017	m <sup>3</sup>	<b>Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de las propias excavaciones</b>	
	O01009	0,100 h	Peón régimen general	17,280
	M01049	0,020 h	Pala cargadora oruga 131/160 CV	80,150
	M01058	0,040 h	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/1...	68,410
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	6,070
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	6,220
		3,000 %	Costes indirectos	6,470
			<b>Precio total por m<sup>3</sup> .....</b>	<b>6,66</b>
<b>Son seis Euros con sesenta y seis céntimos</b>				
1.3	A06016	m	<b>Tubería de PVC rígida de 140 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.</b>	
	P16016	1,000 m	Tubo PVC ø 140 mm, 0,6 MPa, junta de...	3,300
	O01017	0,026 h	Cuadrilla A	50,680
	M01020	0,021 h	Camión volquete grúa 101/130 CV	33,010
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	5,310
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	5,440
		3,000 %	Costes indirectos	5,660
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>5,83</b>
<b>Son cinco Euros con ochenta y tres céntimos</b>				
1.4	A06013	m	<b>Tubería de PVC rígida de 125 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.</b>	
	P16013	1,000 m	Tubo PVC ø 125 mm, 0,6 MPa, junta de...	2,640
	O01017	0,023 h	Cuadrilla A	50,680
	M01020	0,018 h	Camión volquete grúa 101/130 CV	33,010
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	4,400
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	4,510
		3,000 %	Costes indirectos	4,690
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>4,83</b>
<b>Son cuatro Euros con ochenta y tres céntimos</b>				

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.5	A06010	m	<b>Tubería de PVC rígida de 100 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.</b>	
	P16010	1,000 m	Tubo PVC ø 110 mm, 0,6 MPa, junta de...	2,020
	O01017	0,021 h	Cuadrilla A	50,680
	M01020	0,017 h	Camión volquete grúa 101/130 CV	33,010
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	3,640
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	3,730
		3,000 %	Costes indirectos	3,880
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>4,00</b>
				<b>Son cuatro Euros</b>
1.6	A06007	m	<b>Tubería de PVC de sistema de drenaje, rígida de 80 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.</b>	
	P16007	1,000 m	Tubo PVC ø 90 mm, 0,6 MPa, junta de ...	1,780
	O01017	0,018 h	Cuadrilla A	50,680
	M01020	0,014 h	Camión volquete grúa 101/130 CV	33,010
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	3,150
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	3,230
		3,000 %	Costes indirectos	3,360
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>3,46</b>
				<b>Son tres Euros con cuarenta y seis céntimos</b>
1.7	A06001	m	<b>Tubería de PVC rígida de 63 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.</b>	
	P16001	1,000 m	Tubo PVC ø 63 mm, 0,6 MPa, junta de ...	0,980
	O01017	0,013 h	Cuadrilla A	50,680
	M01020	0,010 h	Camión volquete grúa 101/130 CV	33,010
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	1,970
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	2,020
		3,000 %	Costes indirectos	2,100
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>2,16</b>
				<b>Son dos Euros con dieciseis céntimos</b>
1.8	50pvc	M	<b>Tubería de PVC rígida de 50 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.</b>	
	50PVC	1,000	Tubería de PVC rígida de 50 mm de diá...	0,900
	1561	0,010	CAMIÓN VOLQUETE GRUA	33,010
	46848	0,013	CUADRILLA A	50,680
	4%	4,000 %	GASTOS GENERALES	0,660
		3,000 %	Costes indirectos	1,920
			<b>Precio total por M .....</b>	<b>1,98</b>
				<b>Son un Euro con noventa y ocho céntimos</b>

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.9	A08021	m	<b>Tubería de polietileno PE 100 de 140 mm de diámetro y 0,6 MPA de presión de trabajo y unión por soldadura a tope; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. Incluye manguito elástico y sistema de flotación</b>	
	P19021	1,000 m	Tubo de PE100 ø 140 mm, 0,6 MPA (p.o.)	5,020
	O01017	0,018 h	Cuadrilla A	50,680
	M01020	0,014 h	Camión volquete grúa 101/130 CV	33,010
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	6,390
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	6,550
		3,000 %	Costes indirectos	6,810
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>7,01</b>
			<b>Son siete Euros con un céntimo</b>	
1.10	A08001	m	<b>Tubería de polietileno PE 100 de 25 mm de diámetro y 1,6 MPA de presión de trabajo y unión por manguito electrosoldable; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.</b>	
	P19001	1,000 m	Tubo de PE100 ø 25 mm, 1,6 MPA (p.o.)	0,380
	O01017	0,006 h	Cuadrilla A	50,680
	M01020	0,003 h	Camión volquete grúa 101/130 CV	33,010
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	0,780
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	0,800
		3,000 %	Costes indirectos	0,830
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>0,85</b>
			<b>Son ochenta y cinco céntimos</b>	
1.11	tublateral	m	<b>Tubería de polietileno de 16mm de diámetro y 0.4 MPA de presión de trabajo y unión por manguito; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.</b>	
	M01020b	0,003 h	Camión volquete grúa 101/130 CV	18,005
	O01005b	0,008 h	Oficial 2ª	18,680
	MATLATERAL	1,000 M	TUBERÍA PE 16 mm	0,164
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	0,360
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	0,370
		3,000 %	Costes indirectos	0,380
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>0,39</b>
			<b>Son treinta y nueve céntimos</b>	
1.12	A10056	ud	<b>Válvula de mariposa de diámetro 50 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPA, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.</b>	
	O01004	1,100 h	Oficial 1ª	23,360
	P15052	1,000 ud	Válvula mariposa ø 50 mm 1,6 MPA tipo...	41,400
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	67,100
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	68,780
		3,000 %	Costes indirectos	71,530
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>73,68</b>
			<b>Son setenta y tres Euros con sesenta y ocho céntimos</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.13	A10053	ud	<b>Válvula de compuerta de diámetro 50 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.</b>	
	O01004	1,100 h	Oficial 1ª	23,360
	P15049	1,000 ud	Válvula compuerta ø 50 mm 1,6 MPa (p...	68,250
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	93,950
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	96,300
		3,000 %	Costes indirectos	100,150
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>103,15</b>
			<b>Son ciento tres Euros con quince céntimos</b>	
1.14	A10054	ud	<b>Válvula de compuerta de diámetro 63 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.</b>	
	O01004	1,100 h	Oficial 1ª	23,360
	P15050	1,000 ud	Válvula compuerta ø 63 mm 1,6 MPa (p...	74,550
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	100,250
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	102,760
		3,000 %	Costes indirectos	106,870
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>110,08</b>
			<b>Son ciento diez Euros con ocho céntimos</b>	
1.15	A10001	ud	<b>Válvula de compuerta de diámetro 100 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.</b>	
	O01004	1,100 h	Oficial 1ª	23,360
	P15001	1,000 ud	Válvula compuerta ø 100 mm 1,6 MPa (...)	103,770
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	129,470
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	132,710
		3,000 %	Costes indirectos	138,020
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>142,16</b>
			<b>Son ciento cuarenta y dos Euros con dieciseis céntimos</b>	
1.16	A10002	ud	<b>Válvula de compuerta de diámetro 125 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.</b>	
	O01004	1,200 h	Oficial 1ª	23,360
	P15002	1,000 ud	Válvula compuerta ø 125 mm 1,6 MPa (...)	174,210
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	202,240
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	207,300
		3,000 %	Costes indirectos	215,590
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>222,06</b>
			<b>Son doscientos veintidos Euros con seis céntimos</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
1.17	A10003	ud	<b>Válvula de compuerta de diámetro 150 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.</b>			
	O01004	1,300 h	Oficial 1ª	23,360		30,37
	P15003	1,000 ud	Válvula compuerta ø 150 mm 1,6 MPa (...)	191,520		191,52
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	221,890		5,55
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	227,440		9,10
		3,000 %	Costes indirectos	236,540		7,10
<b>Precio total por ud .....</b>						<b>243,64</b>
<b>Son doscientos cuarenta y tres Euros con sesenta y cuatro céntimos</b>						
1.18	A10010	ud	<b>Válvula de mariposa de diámetro 125 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.</b>			
	O01004	1,300 h	Oficial 1ª	23,360		30,37
	P15010	1,000 ud	Válvula mariposa ø 125 mm 1,6 MPa tip...	211,110		211,11
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	241,480		6,04
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	247,520		9,90
		3,000 %	Costes indirectos	257,420		7,72
<b>Precio total por ud .....</b>						<b>265,14</b>
<b>Son doscientos sesenta y cinco Euros con catorce céntimos</b>						
1.19	A11007	ud	<b>Ventosa bifuncional, 1", incluso elementos auxiliares, colocada y en funcionamiento</b>			
	O01004	0,900 h	Oficial 1ª	23,360		21,02
	P22007	1,000 ud	Ventosa trifuncional ø 50 mm 1,6 MPa (...)	307,900		307,90
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	328,920		8,22
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	337,140		13,49
		3,000 %	Costes indirectos	350,630		10,52
<b>Precio total por ud .....</b>						<b>361,15</b>
<b>Son trescientos sesenta y un Euros con quince céntimos</b>						
1.20	bombariego	ud	<b>Grupo de presión formado por electrobomba centrífuga de eje horizontal de 20CV, Con interruptor electromagnetotérmico, relee guarmotor y demás elementos, ncluso materiales, instalada.</b>			
	O01OB170	1,500 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440		17,16
	electrobomb...	1,000 1	conjunto electrobomba centrífuga eje ho...	5.530,000		5.530,00
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	5.547,160		138,68
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	5.685,840		227,43
	M07001	50,000 km	Camión 71/100 CV	1,110		55,50
		3,000 %	Costes indirectos	5.968,770		179,06
<b>Precio total por ud .....</b>						<b>6.147,83</b>
<b>Son seis mil ciento cuarenta y siete Euros con ochenta y tres céntimos</b>						
1.21	FILTRODEMALLA	ud	<b>Suministro y colocación de filtro de malla automático</b>			
	O01OB170	1,500 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440		17,16
	filtromalla	1,000	Filtro de malla automático de 80m3/h	4.805,000		4.805,00
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	4.822,160		120,55
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	4.942,710		197,71
	M07001	50,000 km	Camión 71/100 CV	1,110		55,50
		3,000 %	Costes indirectos	5.195,920		155,88
<b>Precio total por ud .....</b>						<b>5.351,80</b>
<b>Son cinco mil trescientos cincuenta y un Euros con ochenta céntimos</b>						



## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
#####		ud	<b>Suministro y colocación de bomba dosificadora de pistón de 226l/h y 0.25CV</b>	
	O01OB170	0,700 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440
	bombadosifi...	1,000 ud	Bomba dosificadora de 226l/h y 0.25CV	737,040
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	745,050
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	763,680
	M07001	35,000 km	Camión 71/100 CV	1,110
		3,000 %	Costes indirectos	833,080
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>858,07</b>
			<b>Son ochocientos cincuenta y ocho Euros con siete céntimos</b>	
1.23	FILTRODEANILLASF...	ud	<b>Suministro y colocación de filtro de anillas 1 1/2"</b>	
	filtrodeanillaf...	1,000 ud	0.000	23,500
	O01OB170	0,030 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	23,840
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	24,440
	M07001	35,000 km	Camión 71/100 CV	1,110
		3,000 %	Costes indirectos	64,270
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>66,20</b>
			<b>Son sesenta y seis Euros con veinte céntimos</b>	
1.24	DEPOSITO2000	ud	<b>Depósito de PE de media intensidad para abonado, incluso auxiliares, colocada y en funcionamiento.</b>	
	DEPO2000	1,000 ud	Depósito PE de capacidad 2000L	684,300
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	684,300
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	701,410
	O01OB170	0,005 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440
	M01020	0,021 h	Camión volquete grúa 101/130 CV	33,010
		3,000 %	Costes indirectos	730,220
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>752,13</b>
			<b>Son setecientos cincuenta y dos Euros con trece céntimos</b>	
1.25	DEPOSITO1000	ud	<b>Depósito de PE de 1000L de media intensidad para abonado, incluso auxiliares, colocada y en funcionamiento.</b>	
	depo1000	1,000 ud	Depósito de PE 1000 de media intensid...	384,000
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	384,000
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	393,600
	O01OB170	0,005 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440
	M01020	0,021 h	Camión volquete grúa 101/130 CV	33,010
		3,000 %	Costes indirectos	410,090
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>422,39</b>
			<b>Son cuatrocientos veintidos Euros con treinta y nueve céntimos</b>	
1.26	ELECTROAGITADOR	ud	<b>Suministro e instalación de electroagitador de 1 CV</b>	
	O01OB170	0,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440
	electroagitador	1,000 ud	Electroagitador 1 CV	611,350
	M07001	50,000 km	Camión 71/100 CV	1,110
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	670,280
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	687,040
		3,000 %	Costes indirectos	714,520
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>735,96</b>
			<b>Son setecientos treinta y cinco Euros con noventa y seis céntimos</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.27	A11005	ud	<b>Contador de turbina tipo Woltmann de transmisión magnética, diámetro nominal 150 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, embrizado o ranurado, cuerpo de fundición de hierro con recubrimiento exterior tipo plástico, esfera seca y estanca y mecanismo de medida extraíble. Homologado CEE clase metrológica B. Instalado.</b>	
	O01004	0,933 h	Oficial 1ª	23,360
	P22005	1,000 ud	Contador tipo Woltmann ø 150 mm (p.o.)	491,380
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	513,170
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	526,000
		3,000 %	Costes indirectos	547,040
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>563,45</b>
			<b>Son quinientos sesenta y tres Euros con cuarenta y cinco céntimos</b>	
1.28	PROGRAMADOR		<b>Programador de riego, incluso elementos auxiliares, colocado y e funcionamiento</b>	
	O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440
	programador	1,000 ud	PROGRAMADOR DE RIEGO	845,000
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	856,440
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	877,850
		3,000 %	Costes indirectos	912,960
			<b>Precio total por .....</b>	<b>940,35</b>
			<b>Son novecientos cuarenta Euros con treinta y cinco céntimos</b>	
1.29	MANOMETRO	ud	<b>Manómetro de presión 1/4 2, incluso auxiliares, colocada y en funcionamiento</b>	
	Manometro	1,000 ud	Manómetro de presión 1/4	7,900
	O01009	0,020 h	Peón régimen general	17,280
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	8,250
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	8,460
		3,000 %	Costes indirectos	8,800
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>9,06</b>
			<b>Son nueve Euros con seis céntimos</b>	
1.30	PRESOSTATO	ud	<b>Presostato electrónico controlador de presión</b>	
	presostato	1,000 ud	Presostato	38,000
	O01OB170	0,030 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	38,340
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	39,300
		3,000 %	Costes indirectos	40,870
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>42,10</b>
			<b>Son cuarenta y dos Euros con diez céntimos</b>	
1.31	ELECTROVALVULA6	ud	<b>ELECTROVALVULA DE 6", INCLUSO ELEMENTOS AUXILIARES, COLOCADO Y EN FUNCIONAMIENTO</b>	
	ELECTROV...	1,000 ud	electrovalvula6	740,000
	O01OB170	0,900 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	750,300
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	769,060
	M07001	35,000 km	Camión 71/100 CV	1,110
		3,000 %	Costes indirectos	838,670
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>863,83</b>
			<b>Son ochocientos sesenta y tres Euros con ochenta y tres céntimos</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.32	GOTERO		<b>SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GOTEROS AUTOCOMPENSANTE 4L/H</b>	
	goteroautoc...	1,000 ud	GOTERO AUTOCOMPENSANTE	0,210
	O01017d	0,001 h	Cuadrilla A	50,680
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	0,260
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	0,270
		3,000 %	Costes indirectos	0,280
			<b>Precio total por .....</b>	<b>0,29</b>
				<b>Son veintinueve céntimos</b>

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>2 ELECTRICIDAD</b>				
2.1	E02085	m	<b>Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de aluminio UNE 21123 (RV 0,6/1 kV) 1x16 mm<sup>2</sup> tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.</b>	
	O01004	0,043 h	Oficial 1ª	23,360
	P25138	1,000 m	Conductor Al RV 0,6/1 1x16 mm <sup>2</sup> (p.o.)	0,900
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	1,900
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	1,950
		3,000 %	Costes indirectos	2,030
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>2,09</b>
<b>Son dos Euros con nueve céntimos</b>				
2.2	E02086	m	<b>Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de aluminio UNE 21123 (RV 0,6/1 kV) 1x25 mm<sup>2</sup> tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.</b>	
	O01004	0,051 h	Oficial 1ª	23,360
	P25139	1,000 m	Conductor Al RV 0,6/1 1x25 mm <sup>2</sup> (p.o.)	1,220
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	2,410
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	2,470
		3,000 %	Costes indirectos	2,570
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>2,65</b>
<b>Son dos Euros con sesenta y cinco céntimos</b>				
2.3	E02087	m	<b>Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de aluminio UNE 21123 (RV 0,6/1 kV) 1x35 mm<sup>2</sup> tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.</b>	
	O01004	0,057 h	Oficial 1ª	23,360
	P25140	1,000 m	Conductor Al RV 0,6/1 1x35 mm <sup>2</sup> (p.o.)	1,450
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	2,780
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	2,850
		3,000 %	Costes indirectos	2,960
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>3,05</b>
<b>Son tres Euros con cinco céntimos</b>				
2.4	E02089	m	<b>Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de aluminio UNE 21123 (RV 0,6/1 kV) 1x70 mm<sup>2</sup> tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.</b>	
	O01004	0,083 h	Oficial 1ª	23,360
	P25142	1,000 m	Conductor Al RV 0,6/1 1x70 mm <sup>2</sup> (p.o.)	2,510
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	4,450
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	4,560
		3,000 %	Costes indirectos	4,740
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>4,88</b>
<b>Son cuatro Euros con ochenta y ocho céntimos</b>				
2.5	E02091	m	<b>Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de aluminio UNE 21123 (RV 0,6/1 kV) 1x120 mm<sup>2</sup> tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.</b>	
	O01004	0,119 h	Oficial 1ª	23,360
	P25144	1,000 m	Conductor Al RV 0,6/1 1x120 mm <sup>2</sup> (p.o.)	3,560
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	6,340
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	6,500
		3,000 %	Costes indirectos	6,760
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>6,96</b>
<b>Son seis Euros con noventa y seis céntimos</b>				

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.6	cajaproteccion	ud	<b>Caja general de protección de 68A de doble aislamiento, con base de cortacircuito de 80A, situada en fachada, para acometidas aéreas, provistas de bornes metálicos para línea repartidora de 6-25mm de entrada-salida en fases, realizada con material autoextinguible, autoventiladas.</b>	
	P15CA010	1,000 ud	Caja protec. 80A(III+N)+fusib	87,600
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	87,600
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	89,790
	O01OB200	8,000 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440
		3,000 %	Costes indirectos	184,900
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>190,45</b>
			<b>Son ciento noventa Euros con cuarenta y cinco céntimos</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>3 Balsa de Regulación</b>				
3.1	P13CX230	ud	<b>Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 15 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles pero sí el transporte de los materiales retirados incluido el acopio de en zona anexa a la balsa del material vegetal para su regeneración ambiental de los taludes exteriores.</b>	
	M05PN010	0,013 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,610
	O01OA070	0,004 h.	Peón ordinario	10,240
	O01OA020	0,002 h.	Capataz	10,840
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	0,500
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	0,510
	O01OA080	0,005 h.	Maquinista o conductor	10,710
	I02027	1,000 m <sup>3</sup>	Transporte materiales sueltos (obra), ca...	1,520
		3,000 %	Costes indirectos	2,100
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>2,16</b>
			<b>Son dos Euros con dieciseis céntimos</b>	
3.2	I02005	m <sup>3</sup>	<b>Remoción, excavación en desmonte y transporte a terraplén o caballero de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluidos los de tránsito y la roca. Distancia máxima de transporte 300 m. Volumen medido en estado natural. Queda excluido el volumen de tierra vegetal,</b>	
	M01006	0,015 h	Camión 241/310 CV	52,070
	M05PC020	0,015 h.	Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3	41,800
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	1,410
	O01OA070	0,010 h.	Peón ordinario	10,240
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	1,550
		3,000 %	Costes indirectos	1,610
			<b>Precio total por m<sup>3</sup> .....</b>	<b>1,66</b>
			<b>Son un Euro con sesenta y seis céntimos</b>	
3.3	compactacion	ud	<b>Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado derasantes, para la construcción de terraplenes con tierras procedentes de la excavación, compactada por tongadas de espesor igual o menor a 50cm, incluido el transporte y riego con agua a una distancia máxima exigida del 100% del Ensayo de Proctor Normal</b>	
	O01OA020	0,011 h.	Capataz	10,840
	O01OA070	0,010 h.	Peón ordinario	10,240
	motonivelad...	0,004 h	Motoniveladora media	48,560
	M01043	0,006 h	Tractor ruedas 51/70 CV	36,400
		3,000 %	Costes indirectos	0,630
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>0,65</b>
			<b>Son sesenta y cinco céntimos</b>	
3.4	I04045	m <sup>2</sup>	<b>Perfilado y refino de taludes en desmonte o terraplén con medios mecánicos, para una altura superior a 3 m y hasta 6 m en terreno tránsito.</b>	
	M01064	0,005 h	Retroexcavadora ruedas hidráulica 131/...	63,530
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	0,320
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	0,330
		3,000 %	Costes indirectos	0,340
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .....</b>	<b>0,35</b>
			<b>Son treinta y cinco céntimos</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.5	perfilado	<b>m2</b>	<b>Perfilado y refino de taludes interiores y solera de embalse, con medios mecánicos para una altura máxima de 6m en terreno compactado, incluido aporte de capa de tierra cohesiva fina de 10cm de espesor, seleccionada y tamizada con paso de tamiz igual o inferior a 5mm, procedente de la propia excavación</b>	
	motonivelad...	0,015 h	Motoniveladora media	48,560
	aportetierrat...	0,100 m3	Aporte de tierra tamizada	1,020
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	0,830
		3,000 %	Costes indirectos	0,850
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>0,88</b>
			<b>Son ochenta y ocho céntimos</b>	
3.6	geotextil	<b>m2</b>	<b>membrana geotextil compuesta de filamentos continuos de polipropileno de un espesor de 3mm, extendida y colocada en taludes interiores y fondo de embalse</b>	
	O01017	0,023 h	Cuadrilla A	50,680
	P05010	1,000 m2	Geotextil no tejido fibra corta de poliéster...	1,590
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	2,760
		3,000 %	Costes indirectos	2,830
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>2,91</b>
			<b>Son dos Euros con noventa y un céntimos</b>	
3.7	laminaimpermeabilizadora	<b>m2</b>	<b>Lamina impermeabilizante de polietileno de alta densidad, de 2mm de espesor y 240g/m2 de peso. colocada y termosoldada en taludes interiores y fondo de embalse, incluso solapes, rebordes para anclaje en pasillo de coronación, según planos, y comprobación de estanquidad entre los dos cordones de todas las soldaduras</b>	
	P05015	1,000 m2	Lámina de EPDM lisa espesor 2,0 mm (...)	4,910
	O010A030	0,005 h.	Oficial primera	10,710
	O01008	0,030 h	Peón especializado régimen general	17,700
		3,000 %	Costes indirectos	5,490
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>5,65</b>
			<b>Son cinco Euros con sesenta y cinco céntimos</b>	
3.8	hormigonHA20	<b>M3</b>	<b>hormigon HA-20 Tamaño máx.arido 20mm, armado con mallazo, elaborado en obra, en losas de anclaje de lámina de polietileno situadas en los taludes interiores del embalse y concofrado de madera, vertido con pluma-grua, vibrado y colocado.</b>	
	O01009	1,360 h	Peón régimen general	17,280
	ayudantenco...	1,340 h	Ayudante encofrador	12,960
	oficial1ferralla	0,700 h	Oficial de primera ferralla	13,820
	encofrador	1,340 h	Oficial 1º encofrador	13,820
	ayudanteenc...	1,300 h	Ayudante encofrador	12,960
	M02015	0,500 h	Hormigonera fija 250 l	21,310
	I14012	1,000 m3	Hormigón para armar HA-25/spb/40/I-II...	98,060
		3,000 %	Costes indirectos	194,630
			<b>Precio total por M3 .....</b>	<b>200,47</b>
			<b>Son doscientos Euros con cuarenta y siete céntimos</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.9	A08039	m	<b>Tubería de polietileno PE 100 de 400 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. Sí incluye las piezas especiales pero no la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.</b>	
	P19039	1,000 m	Tubo de PE100 ø 400 mm, 0,6 MPa (p.o.)	40,290
	O01035	0,083 h	Cuadrilla de colocación de tuberías	60,720
	M01020	0,062 h	Camión volquete grúa 101/130 CV	33,010
	P29003	1,000 m	Prueba de presión de tubería diámetro ...	3,500
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	50,880
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	52,150
		3,000 %	Costes indirectos	54,240
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>55,87</b>
			<b>Son cincuenta y cinco Euros con ochenta y siete céntimos</b>	
3.10	A10016	ud	<b>Válvula de mariposa de diámetro 400 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.</b>	
	O01018	2,300 h	Cuadrilla B	41,060
	P15016	1,000 ud	Válvula mariposa ø 400 mm 1,6 MPa tip...	1.117,750
	M01090	1,300 h	Grúa autopropulsada telescópica 101/1...	35,040
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	1.257,740
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	1.289,180
		3,000 %	Costes indirectos	1.340,750
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>1.380,97</b>
			<b>Son mil trescientos ochenta Euros con noventa y siete céntimos</b>	
3.11	bombaimpulsion	ud	<b>Grupo de presión formado por electrobomba centrífuga de eje horizontal de 20CV, Con interruptor electromagnetotérmico, relee guarmotor y demás elementos, ncluso materiales, instalada.</b>	
	bomba	1,000 ud	Grupo de presión formado por electrobo...	6.850,300
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	6.850,300
		3,000 %	Costes indirectos	7.021,560
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>7.232,21</b>
			<b>Son siete mil doscientos treinta y dos Euros con veintiun céntimos</b>	
3.12	filltroaren	ud	<b>Suministro e instalación de equipo de filtrado de arena, formado por 5 unidades en paralelo de una capacidad de 100 m3/h Ø1600mm salida 125mm lecho de 1m Europe de Astralpool - Cod. 21502</b>	
	filtrroarena	1,000	0.000	3.654,300
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	3.654,300
		3,000 %	Costes indirectos	3.745,660
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>3.858,03</b>
			<b>Son tres mil ochocientos cincuenta y ocho Euros con tres céntimos</b>	
3.13	A01017	m³	<b>Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de las propias excavaciones</b>	
	O01009	0,100 h	Peón régimen general	17,280
	M01049	0,020 h	Pala cargadora oruga 131/160 CV	80,150
	M01058	0,040 h	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/1...	68,410
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	6,070
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	6,220
		3,000 %	Costes indirectos	6,470
			<b>Precio total por m³ .....</b>	<b>6,66</b>
			<b>Son seis Euros con sesenta y seis céntimos</b>	



## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.14	protecciontuberia	m3	<b>Protección de tubería de entrada de agua a la balsa, de dimensiones 40x30mx1m formado mediante correa de hormigón para armar HA-25/B/IIa, de 25N/mm2, consistencia blanda, vibrado, curado y colocado. Según EHE</b>	
	O010A070	0,030 h.	Peón ordinario	10,240
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	0,310
	P03017	1,000 m³	Hor.estr. armar HA-25/spb/40/I-IIa, sulfo...	69,500
		3,000 %	Costes indirectos	69,820
			<b>Precio total por m3 .....</b>	<b>71,91</b>
			<b>Son setenta y un Euros con noventa y un céntimos</b>	
3.15	A08021	m	<b>Tubería de polietileno PE 100 de 140 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. Incluye manguito elástico y sistema de flotación</b>	
	P19021	1,000 m	Tubo de PE100 ø 140 mm, 0,6 MPa (p.o.)	5,020
	O01017	0,018 h	Cuadrilla A	50,680
	M01020	0,014 h	Camión volquete grúa 101/130 CV	33,010
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	6,390
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	6,550
		3,000 %	Costes indirectos	6,810
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>7,01</b>
			<b>Son siete Euros con un céntimo</b>	
3.16	A01004	m³	<b>Excavación mecánica de zanjas para tuberías hasta 4 m de profundidad, con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad, en terreno tránsito-compacto, medido sobre perfil.</b>	
	O01009	0,053 h	Peón régimen general	17,280
	M01058	0,053 h	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/1...	68,410
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	4,550
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	4,660
		3,000 %	Costes indirectos	4,850
			<b>Precio total por m³ .....</b>	<b>5,00</b>
			<b>Son cinco Euros</b>	
3.17	valvulaantiretorno	ud	<b>Válvula antirretorno de PVC ad pegar, Gris, Diámetro 140 Mm</b>	
	antiretorno	1,000 ud	Válvula antirretorno de PVC ad pegar, ...	97,690
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	97,690
	O01009	0,053 h	Peón régimen general	17,280
		3,000 %	Costes indirectos	101,050
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>104,08</b>
			<b>Son ciento cuatro Euros con ocho céntimos</b>	
3.18	arquetaBALSA	ud	<b>Arqueta prefabricada de hormigón armado 1.50x1.80x1m para conexión y controlfck 15N/mm2. Queda incluido su instalación, la excavación, los agujeros para la conexión así como el relleno perimetral posterior totalmente instalada.</b>	
	ARQUETAB...	1,000 ud	Arqueta prefabricada de hormigón arma...	689,400
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	689,400
	O01009	0,053 h	Peón régimen general	17,280
		3,000 %	Costes indirectos	707,560
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>728,79</b>
			<b>Son setecientos veintiocho Euros con setenta y nueve céntimos</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.19	A06007	m	<b>Tubería de PVC de sistema de drenaje, rígida de 80 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.</b>	
	P16007	1,000 m	Tubo PVC ø 90 mm, 0,6 MPa, junta de ...	1,780
	O01017	0,018 h	Cuadrilla A	50,680
	M01020	0,014 h	Camión volquete grúa 101/130 CV	33,010
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	3,150
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	3,230
		3,000 %	Costes indirectos	3,360
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>3,46</b>
			<b>Son tres Euros con cuarenta y seis céntimos</b>	
3.20	A06010	m	<b>Tubería de PVC rígida de 100 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.</b>	
	P16010	1,000 m	Tubo PVC ø 110 mm, 0,6 MPa, junta de...	2,020
	O01017	0,021 h	Cuadrilla A	50,680
	M01020	0,017 h	Camión volquete grúa 101/130 CV	33,010
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	3,640
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	3,730
		3,000 %	Costes indirectos	3,880
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>4,00</b>
			<b>Son cuatro Euros</b>	
3.21	A01003	m³	<b>Excavación mecánica de zanja para tuberías hasta 4 m de profundidad, con retroexcavadora, en terreno compacto, medido sobre perfil.</b>	
	O01009	0,040 h	Peón régimen general	17,280
	M01058	0,040 h	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/1...	68,410
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	3,430
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	3,520
		3,000 %	Costes indirectos	3,660
			<b>Precio total por m³ .....</b>	<b>3,77</b>
			<b>Son tres Euros con setenta y siete céntimos</b>	
3.22	A01011	m³	<b>Relleno de zanjas con gravilla procedente de cantera, y con una distancia de transporte máxima de 3 km. La tubería quedará recubierte de geomembrana y geotextil, incluido en precio.</b>	
	P02007	1,200 m³	Gravilla A 5/2, 6/3, 10/5 mm (en cantera)	12,390
	M01055	0,067 h	Retrocarga 71/100 CV, Cazo: 0,9-0,18 m³	40,960
	O01009	0,033 h	Peón régimen general	17,280
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	18,180
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	18,630
	I02026	1,200 m³	Carga mecánica, transporte D<= 5 m	0,530
	I02027	1,200 m³	Transporte materiales sueltos (obra), ca...	1,520
		3,000 %	Costes indirectos	21,840
			<b>Precio total por m³ .....</b>	<b>22,50</b>
			<b>Son veintidos Euros con cincuenta céntimos</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.23	excavacionaliviadero	m3	<b>Excavación aliviadero por medios mecánicos y manuales en coronación de balsa, para formación de aliviadero a bse de excavación con retroexcavadora, carga a pequeño camión de transporte, rasanteo de pendientes y de taludes, totalmente terminada</b>			
	O01008	0,162 h	Peón especializado régimen general	17,700		2,87
	retroexcava...	0,200 h	Retroexcavadora	49,210		9,84
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	12,710		0,32
		3,000 %	Costes indirectos	13,030		0,39
			<b>Precio total por m3 .....</b>			<b>13,42</b>
			<b>Son trece Euros con cuarenta y dos céntimos</b>			
3.24	hormigonaliviadero	ud	<b>Hormigón HM-20/P/20, consistencia plástica, tamaño max. árido 20mm, con cemento PA-350 (II-Z/35A), confeccionado con hormigonera de 250L, colocada en obra, incluso encofrada, extendido, vibrado y totalmente acabado.</b>			
	O01OA070	1,833 h.	Peón ordinario	10,240		18,77
	M02015	0,500 h	Hormigonera fija 250 l	21,310		10,66
	P01AA020	0,650 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,340		7,37
	P01AG020	1,300 t.	Garbancillo 5/20 mm.	13,610		17,69
	P01CC030	0,355 t.	Cemento CEM IV/B 32,5 R granel	73,030		25,93
	P01DW050	0,180 m3	Agua	0,610		0,11
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	80,530		2,01
		3,000 %	Costes indirectos	82,540		2,48
			<b>Precio total por ud .....</b>			<b>85,02</b>
			<b>Son ochenta y cinco Euros con dos céntimos</b>			
3.25	acerocorrugado	ud	<b>Acero corrugado B400S, cortado, doblado, armado, puesto en obra.</b>			
	oficial1ferralla	0,011 h	Oficial de primera ferralla	13,820		0,15
	P03AA020	0,005 kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,200		0,01
	acerocorrug...	1,050 Kg	Acero corrugado B 400 S	0,370		0,39
		3,000 %	Costes indirectos	0,550		0,02
			<b>Precio total por ud .....</b>			<b>0,57</b>
			<b>Son cincuenta y siete céntimos</b>			
3.26	tubsliviadero	m	<b>Tubería de hormigón de 40cm de diámetro interior, con enchufey campana, sobre lecho de arena de 10cm de espesor, incluso p.p de juntas de goma totalmente instalada</b>			
	O01OA100	0,488 h.	Cuadrilla B	26,000		12,69
	tubhormigon	1,000 m	arena de miga	8,920		8,92
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	21,610		0,54
		3,000 %	Costes indirectos	22,150		0,66
			<b>Precio total por m .....</b>			<b>22,81</b>
			<b>Son veintidos Euros con ochenta y un céntimos</b>			
3.27	canaletaperimetralde	m	<b>Canaleta perimetral de hormigón prefabricada de 17x20cm, para evacuación de aguas superficiales en zona de terraplen del camino, incluso excavación, colocación y nivelación sobre base de hormigón HM-20/P/20 de 25x20cm.</b>			
	O01OA030	0,425 h.	Oficial primera	10,710		4,55
	O01OA070	0,095 h.	Peón ordinario	10,240		0,97
	M03HH070	0,025 h.	Hormigonera 250 l. eléctrica	2,040		0,05
	P01AA020	0,033 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,340		0,37
	P01AG020	0,065 t.	Garbancillo 5/20 mm.	13,610		0,88
	P01DW050	0,009 m3	Agua	0,610		0,01
	canaletaperi...	1,000 m	Canaleta perimetral de hormigón prefab...	11,300		11,30
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	18,130		0,45
		3,000 %	Costes indirectos	18,580		0,56
			<b>Precio total por m .....</b>			<b>19,14</b>
			<b>Son diecinueve Euros con catorce céntimos</b>			

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.28	escaleras	m3	<b>Formación de escaleras sobre talud del embalse a base de hormigón HM-20/P/20, consistencia plástica, tamaño máx. arido 20mm, con cemento PA-350(II-Z/35A), confeccionada en hormigonera de 250L, colocada en obra, incluso encofrado, extendido, vibrado y totalmente acabado,</b>	
	O01OA070	2,996 h.	Peón ordinario	10,240
	M02015	0,500 h	Hormigonera fija 250 l	21,310
	P01AA020	0,650 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,340
	P01AG020	1,300 t.	Garbancillo 5/20 mm.	13,610
	P01CC030	0,355 t.	Cemento CEM IV/B 32,5 R granel	73,030
	P01DW050	0,180 m3	Agua	0,610
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	92,440
		3,000 %	Costes indirectos	94,750
			<b>Precio total por m3 .....</b>	<b>97,59</b>
			<b>Son noventa y siete Euros con cincuenta y nueve céntimos</b>	
3.29	canaletasv		<b>Formación de cunetas en "v", incluso apertura y transporte a vertedero material sobrante</b>	
	O01OA070	0,052 h.	Peón ordinario	10,240
	O01OA020	0,031 h.	Capataz	10,840
	motonivelad...	0,015 h	Motoniveladora media	48,560
	M01049	0,004 h	Pala cargadora oruga 131/160 CV	80,150
	M07CB040	0,005 h.	Camión basculante 6x6 26 t.	31,350
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	2,080
		3,000 %	Costes indirectos	2,130
			<b>Precio total por .....</b>	<b>2,19</b>
			<b>Son dos Euros con diecinueve céntimos</b>	
3.30	vallado perimetral coron...	m	<b>Vallado perimetral 1.5m de altura realizado con malla de acero galvanizado de simple torsión de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48mm de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas, y accesorios totalmente montados /replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de río 1/a(m-80)</b>	
			Sin descomposición	15,563
		3,000 %	Costes indirectos	0,47
			<b>Precio total redondeado por m .....</b>	<b>16,03</b>
			<b>Son dieciseis Euros con tres céntimos</b>	
3.31	revegetacion	m2	<b>Revegetación de taludes por formación de pradera por siembra de una mezcla de especies rústicas a determinar por la dirección de obra en cualquier clase de terreno, abonado, siembra y cubrición</b>	
			Sin descomposición	1,097
		3,000 %	Costes indirectos	0,03
			<b>Precio total redondeado por m2 .....</b>	<b>1,13</b>
			<b>Son un Euro con trece céntimos</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>4 PLANTACIÓN</b>				
4.1	E35CED010	km	<b>Subsolado del terreno, alcanzándose una profundidad de 80 cm., utilizándose un tractor de orugas de más de entre 171 y 190 CV, que arrastra un subsolador forestal de 5 brazos regulables, en terrenos en que la vegetación no existe o es prácticamente inexistente.</b>	
	M09PW015	1,500 h.	Subsolador forestal 5 br.regul.	2,640
	M09PT060	1,500 h.	Tractor de orugas 171/190 CV	52,310
		3,000 %	Costes indirectos	82,430
			<b>Precio total redondeado por km .....</b>	<b>84,90</b>
<b>Son ochenta y cuatro Euros con noventa céntimos</b>				
4.2	E35CED030	ha	<b>Escarificado del terreno sin mezcla de los materiales superficiales, consiguiendo una profundidad de labor de hasta 30 cm., realizado con arado chisel arrastrado por un tractor neumático de entre 71 y 100 CV.</b>	
	M09PT040	1,000 h.	Tractor neumático 71/100 CV	23,320
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	23,320
	M09PW025	1,000 h.	Arado chisel	2,970
		3,000 %	Costes indirectos	26,870
			<b>Precio total redondeado por ha .....</b>	<b>27,68</b>
<b>Son veintisiete Euros con sesenta y ocho céntimos</b>				
4.3	Tasquivero	ha	<b>Tasquivero</b>	
	tasquivero	1,000 ha	tasquivero	30,000
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	30,000
	O01OB285	5,800 h.	Peón- Agrícola	6,800
		3,000 %	Costes indirectos	70,190
			<b>Precio total redondeado por ha .....</b>	<b>72,30</b>
<b>Son setenta y dos Euros con treinta céntimos</b>				
4.4	caballones	ha	<b>Realización de caballones mediante alomador</b>	
	O01OB285	19,240 h.	Peón- Agrícola	6,800
	E35VDM020	1,000 ha	DEBR.TRACTOR ORUGAS PTE. 40-...	223,140
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	353,970
		3,000 %	Costes indirectos	362,820
			<b>Precio total redondeado por ha .....</b>	<b>373,70</b>
<b>Son trescientos setenta y tres Euros con setenta céntimos</b>				
4.5	maraccionsobreterreno	ha	<b>Marcación sobre terreno de los distintos marcos de plantación</b>	
			Sin descomposición	33,641
		3,000 %	Costes indirectos	33,641
			<b>Precio total redondeado por ha .....</b>	<b>34,65</b>
<b>Son treinta y cuatro Euros con sesenta y cinco céntimos</b>				
4.6	verna	ud	<b>Planta en maceta de 17 cm y altura de la planta de 0,80 a 1,00 mts</b>	
	planta	1,000 ud	planta verna procedente del vivero	12,500
		3,000 %	Costes indirectos	12,500
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>12,88</b>
<b>Son doce Euros con ochenta y ocho céntimos</b>				
4.7	fino	ud	<b>Planta en maceta de 17 cm y altura de la planta de 0,80 a 1,00 mts</b>	
	fino95	1,000 ud	Planta en maceta de 17 cm y altura de l...	15,400
		3,000 %	Costes indirectos	15,400
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>15,86</b>
<b>Son quince Euros con ochenta y seis céntimos</b>				

---

## Cuadro de Precios Descompuestos

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.8	summerprim	ud	<b>Planta var. Summer primen maceta de 17 cm y altura de la planta de 0,80 a 1,00 mts</b>	
			Sin descomposición	16,990
		3,000 %	Costes indirectos	16,990 0,51
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>17,50</b>
			<b>Son diecisiete Euros con cincuenta céntimos</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>5 SEGURIDAD Y SALUD</b>				
5.1	caseta	ud	<b>Alquiler caseta prefabricada para oficina de obra, durante un mes, de 6x2.35m. con estructura metálica de perfiles conformados en frío.</b>	
			Sin descomposición	193,204
		3,000 %	Costes indirectos	5,80
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>199,00</b>
<b>Son ciento noventa y nueve Euros</b>				
5.2	ttransportecasetaprefab...	ud	<b>Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.</b>	
			Sin descomposición	248,583
		3,000 %	Costes indirectos	7,46
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>256,04</b>
<b>Son doscientos cincuenta y seis Euros con cuatro céntimos</b>				
5.3	acometida	ud	<b>0.000</b>	
			Sin descomposición	23,280
		3,000 %	Costes indirectos	0,70
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>23,98</b>
<b>Son veintitres Euros con noventa y ocho céntimos</b>				
5.4	AcometidaSAN	MI	<b>Acometida provisional de instalación de saneamiento a caseta de obra</b>	
			Sin descomposición	34,790
		3,000 %	Costes indirectos	1,04
			<b>Precio total redondeado por MI .....</b>	<b>35,83</b>
<b>Son treinta y cinco Euros con ochenta y tres céntimos</b>				
5.5	ACFON	MI	<b>Acometida provisional de instalación de fontanería a caseta de obra</b>	
			Sin descomposición	29,150
		3,000 %	Costes indirectos	0,87
			<b>Precio total redondeado por MI .....</b>	<b>30,02</b>
<b>Son treinta Euros con dos céntimos</b>				
5.6	taquilla	ud	<b>Taquilla metálica individual, para ropa y calzado, instalado en vestuario de obra, amortizable en tres usos, colocada.</b>	
			Sin descomposición	87,710
		3,000 %	Costes indirectos	2,63
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>90,34</b>
<b>Son noventa Euros con treinta y cuatro céntimos</b>				
5.7	Botiquin	ud	<b>Botiquin de urgencia para obra, con contenidos mínimos obligatorios, colocada en oficina de obra,</b>	
			Sin descomposición	85,060
		3,000 %	Costes indirectos	2,55
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>87,61</b>
<b>Son ochenta y siete Euros con sesenta y un céntimos</b>				
5.8	reposicionbotiquin	ud	<b>Reposición de material de botiquín de urgencia</b>	
			Sin descomposición	62,650
		3,000 %	Costes indirectos	1,88
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>64,53</b>
<b>Son sesenta y cuatro Euros con cincuenta y tres céntimos</b>				

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.9	camilla	ud	<b>Camilla portatil para evacuaciones, amortizable en 10 usos</b>	
			Sin descomposición	8,900
		3,000 %	Costes indirectos	8,900 <u>0,27</u>
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>9,17</b>
			<b>Son nueve Euros con diecisiete céntimos</b>	
5.10	banco	ud	<b>Banco de madera para 5 personas, colocado en comedor de obra, amortizable en 2 usos, colocado.</b>	
			Sin descomposición	98,980
		3,000 %	Costes indirectos	98,980 <u>2,97</u>
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>101,95</b>
			<b>Son ciento un Euros con noventa y cinco céntimos</b>	
5.11	portarrollos	ud	<b>Portarrollos industrial con cierre de seguridad, colocada en aseos de obra, amortizable en 3 usos, colocado.</b>	
			Sin descomposición	32,310
		3,000 %	Costes indirectos	32,310 <u>0,97</u>
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>33,28</b>
			<b>Son treinta y tres Euros con veintiocho céntimos</b>	
5.12	jabonera	ud	<b>Jabonera industrial, de 1 litro de capacidad, colocada en aseos de obra, con dosificador de jabón, amortizable en 3 usos, colocada</b>	
			Sin descomposición	29,930
		3,000 %	Costes indirectos	29,930 <u>0,90</u>
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>30,83</b>
			<b>Son treinta Euros con ochenta y tres céntimos</b>	
5.13	recipiente	ud	<b>Recipiente para recogida de desperdicios,colocado. Medición 5</b>	
			Sin descomposición	57,800
		3,000 %	Costes indirectos	57,800 <u>1,73</u>
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>59,53</b>
			<b>Son cincuenta y nueve Euros con cincuenta y tres céntimos</b>	
5.14	mesa	ud	<b>Mesa de madera para 10 personas, colocada en comedor de obra, amortizable en 4 usos, colocada.</b>	
			Sin descomposición	204,900
		3,000 %	Costes indirectos	204,900 <u>6,15</u>
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>211,05</b>
			<b>Son doscientos once Euros con cinco céntimos</b>	
5.15	extintor	ud	<b>Extintor de polvo seco BCE de 12 Kg de capacidad, cargado, amortizable en 3 usos, totalmente instalado.</b>	
			Sin descomposición	35,890
		3,000 %	Costes indirectos	35,890 <u>1,08</u>
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>36,97</b>
			<b>Son treinta y seis Euros con noventa y siete céntimos</b>	
5.16	guantes	ud	<b>Par de guantes para soldar, amortizables en 3 usos.</b>	
			Sin descomposición	2,340
		3,000 %	Costes indirectos	2,340 <u>0,07</u>
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>2,41</b>
			<b>Son dos Euros con cuarenta y un céntimos</b>	



## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.17	guant	ud	<b>Par de guantes dieléctricos, para protección de contacto eléctrico en baja tensión amortizable en 4 usos</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	21,970
			Costes indirectos	0,66
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>22,63</b>
			<b>Son veintidos Euros con sesenta y tres céntimos</b>	
5.18	guantesgene	ud	<b>Par de guantes de uso general, en lona y serraje</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	1,770
			Costes indirectos	0,05
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>1,82</b>
			<b>Son un Euro con ochenta y dos céntimos</b>	
5.19	cinturon	ud	<b>Cinturón portaherramientas, amortizable en 4 usos</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	7,900
			Costes indirectos	0,24
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>8,14</b>
			<b>Son ocho Euros con catorce céntimos</b>	
5.20	Parbotas	ud	<b>Par de botas de agua,</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	7,880
			Costes indirectos	0,24
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>8,12</b>
			<b>Son ocho Euros con doce céntimos</b>	
5.21	botas	ud	<b>Par de botas de seguridad, con puntera metálica con refuerzo y plantilla de acero flexibles, para riesgos de perforación, amortizables en 3 usos,</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	11,620
			Costes indirectos	0,35
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>11,97</b>
			<b>Son once Euros con noventa y siete céntimos</b>	
5.22	botasais	ud	<b>Par de botasaislantespara electricista, hasta 5000w de tensión, amortizable en 3 usos</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	15,780
			Costes indirectos	0,47
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>16,25</b>
			<b>Son dieciseis Euros con veinticinco céntimos</b>	
5.23	botasss	ud	<b>Par de botas para soldadura, amortizables en tres usos</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	2,600
			Costes indirectos	0,08
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>2,68</b>
			<b>Son dos Euros con sesenta y ocho céntimos</b>	
5.24	gafasprotectoras	ud	<b>Gafas protectoras conta impactos, incoloras, homologadas, amortizables en 3 usos.</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	4,310
			Costes indirectos	0,13
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>4,44</b>
			<b>Son cuatro Euros con cuarenta y cuatro céntimos</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.25	gafasantipolvo	ud	<b>Gafas antipolvo, antiempañables, panorámicas, amortizables en 3 usos.</b>	
			Sin descomposición	1,170
		3,000 %	Costes indirectos	0,04
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>1,21</b>
			<b>Son un Euro con veintiun céntimos</b>	
5.26	protectores	ud	<b>Protectores auditivos con arnés a la nuca, amortizables en 3 usos</b>	
			Sin descomposición	4,560
		3,000 %	Costes indirectos	0,14
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>4,70</b>
			<b>Son cuatro Euros con setenta céntimos</b>	
5.27	tapones	ud	<b>Juego de tapones antiruido de silicona, ajustables.</b>	
			Sin descomposición	2,590
		3,000 %	Costes indirectos	0,08
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>2,67</b>
			<b>Son dos Euros con sesenta y siete céntimos</b>	
5.28	casco	ud	<b>Casco de seguridad con arnés de adaptación homologado</b>	
			Sin descomposición	2,650
		3,000 %	Costes indirectos	0,08
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>2,73</b>
			<b>Son dos Euros con setenta y tres céntimos</b>	
5.29	cascodeiec	ud	<b>Casco dieléctrico, con pantalla para protección de descargas eléctricas, amortizable en 3 usos</b>	
			Sin descomposición	9,560
		3,000 %	Costes indirectos	0,29
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>9,85</b>
			<b>Son nueve Euros con ochenta y cinco céntimos</b>	
5.30	pantalladeseguridad	ud	<b>Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, amortizable en 5 usos.</b>	
			Sin descomposición	2,570
		3,000 %	Costes indirectos	0,08
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>2,65</b>
			<b>Son dos Euros con sesenta y cinco céntimos</b>	
5.31	mono	ud	<b>Mono de trabajo de 1 pieza, de tejido ligero y flexible, amortizable en 1 uso</b>	
			Sin descomposición	21,220
		3,000 %	Costes indirectos	0,64
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>21,86</b>
			<b>Son veintiun Euros con ochenta y seis céntimos</b>	
5.32	traje	ud	<b>Traje impermeable de trabajo, en 2 piezas de PVC,</b>	
			Sin descomposición	12,830
		3,000 %	Costes indirectos	0,38
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>13,21</b>
			<b>Son trece Euros con veintiun céntimos</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.33	mandil	ud	<b>Mandil para soldar de cuero. amortizable en 3 usos</b>	
			Sin descomposición	4,690
		3,000 %	Costes indirectos	4,690 <u>0,14</u>
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>4,83</b>
			<b>Son cuatro Euros con ochenta y tres céntimos</b>	
5.34	peto	ud	<b>Peto reflectante de seguridad personal, color amarillo o rojo, amortizable en 3 usos</b>	
			Sin descomposición	8,690
		3,000 %	Costes indirectos	8,690 <u>0,26</u>
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>8,95</b>
			<b>Son ocho Euros con noventa y cinco céntimos</b>	
5.35	Bandelora	ud	<b>Bandelora de señalización reflectante, totalmente colocada.</b>	
			Sin descomposición	0,820
		3,000 %	Costes indirectos	0,820 <u>0,02</u>
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>0,84</b>
			<b>Son ochenta y cuatro céntimos</b>	
5.36	seguridadtriangular	ud	<b>Señal de seguridad triangular, de 70 cm de lado, normalizada, con tripode tubular, amortizable en 5 años, incluso colocación y desmontaje</b>	
			Sin descomposición	12,110
		3,000 %	Costes indirectos	12,110 <u>0,36</u>
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>12,47</b>
			<b>Son doce Euros con cuarenta y siete céntimos</b>	
5.37	stop	ud	<b>Señal de stop, tipo octogonal de 60cm de lado, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80*40*2mm y 1.42 m de altura, amortizable en 5 años, incluso P.P de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje.</b>	
			Sin descomposición	15,590
		3,000 %	Costes indirectos	15,590 <u>0,47</u>
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>16,06</b>
			<b>Son dieciseis Euros con seis céntimos</b>	
5.38	sealstopdirec	ud	<b>Señal de seguridad manual a 2 caras: stop-dirección obligatoria, tipo paleta.</b>	
			Sin descomposición	37,090
		3,000 %	Costes indirectos	37,090 <u>1,11</u>
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>38,20</b>
			<b>Son treinta y ocho Euros con veinte céntimos</b>	
5.39	reconocimientomedico	ud	<b>Reconocimiento médico obligatorio</b>	
			Sin descomposición	135,740
		3,000 %	Costes indirectos	135,740 <u>4,07</u>
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>139,81</b>
			<b>Son ciento treinta y nueve Euros con ochenta y un céntimos</b>	

---

## Cuadro de Precios Descompuestos

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

---

### **6 PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	<b>1 INSTALACIÓN DE RIEGO</b>		
1.1	m³ Excavación mecánica de zanjas para tuberías hasta 4 m de profundidad, con retroexcavadora, en terreno franco-ligero, medido sobre perfil.	1,98	UN EURO CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.2	m³ Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de las propias excavaciones	6,66	SEIS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.3	m Tubería de PVC rígida de 140 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	5,83	CINCO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.4	m Tubería de PVC rígida de 125 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	4,83	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.5	m Tubería de PVC rígida de 100 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	4,00	CUATRO EUROS
1.6	m Tubería de PVC de sistema de drenaje, rígida de 80 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	3,46	TRES EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.7	m Tubería de PVC rígida de 63 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	2,16	DOS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.8	M Tubería de PVC rígida de 50 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	1,98	UN EURO CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.9	m Tubería de polietileno PE 100 de 140 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. Incluye manguito elástico y sistema de flotación	7,01	SIETE EUROS CON UN CÉNTIMO
1.10	m Tubería de polietileno PE 100 de 25 mm de diámetro y 1,6 MPa de presión de trabajo y unión por manguito electrosoldable; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	0,85	OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.11	m Tubería de polietileno de 16mm de diámetro y 0.4 MPA de presión de trabajo y unión por manguito; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.	0,39	TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.12	ud Válvula de mariposa de diámetro 50 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.	73,68	SETENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.13	ud Válvula de compuerta de diámetro 50 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embreada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	103,15	CIENTO TRES EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
1.14	ud Válvula de compuerta de diámetro 63 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embreada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	110,08	CIENTO DIEZ EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.15	ud Válvula de compuerta de diámetro 100 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embreada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	142,16	CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
1.16	ud Válvula de compuerta de diámetro 125 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embreada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	222,06	DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
1.17	ud Válvula de compuerta de diámetro 150 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embreada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	243,64	DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.18	ud Válvula de mariposa de diámetro 125 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.	265,14	DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
1.19	ud Ventosa bifuncional, 1", incluso elementos auxiliares, colocada y en funcionamiento	361,15	TRESCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
1.20	ud Grupo de presión formado por electrobomba centrífuga de eje horizontal de 20CV, Con interruptor electromagnetotérmico, relee guarmotor y demás elementos, ncluso materiales, instalada.	6.147,83	SEIS MIL CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.21	ud Suministro y colocación de filtro de malla automático	5.351,80	CINCO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
1.22	ud Suministro y colocación de bomba dosificadora de pistón de 226l/h y 0.25CV	858,07	OCHOCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
1.23	ud Suministro y colocación de filtro de anillas 1 1/2"	66,20	SESENTA Y SEIS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
1.24	ud Depósito de PE de media intensidadpara abonado, incluso auxiliares, colocada y en funcionamiento.	752,13	SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

### Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.25	ud Depósito de PE de1000L de media intensidadpara abonado, incluso auxiliares, colocada y en funcionamiento.	422,39	CUATROCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.26	ud Suministro e instalación de electroagitador de 1 CV	735,96	SETECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.27	ud Contador de turbina tipo Woltmann de transmisión magnética, diámetro nominal 150 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, embridado o ranurado, cuerpo de fundición de hierro con recubrimiento exterior tipo plástico, esfera seca y estanca y mecanismo de medida extraíble. Homologado CEE clase metrológica B. Instalado.	563,45	QUINIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.28	Programador de riego, incluso elementos auxiliares, colocado y e funcionamiento	940,35	NOVECIENTOS CUARENTA EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.29	ud Manómetro de presión 1/4 2, incluso auxiliares, colocada y en funcionamienro	9,06	NUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
1.30	ud Presostato electrónico controlador de presión	42,10	CUARENTA Y DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
1.31	ud ELECTROVALVULA DE 6", INCLUSO ELEMENTOS AUXILIARES, COLOCADO Y EN FUNCIONAMIENTO	863,83	OCHOCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.32	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GOTEROS AUTOCOMPENSANTE 4L/H	0,29	VEINTINUEVE CÉNTIMOS
<b>2 ELECTRICIDAD</b>			
2.1	m Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de aluminio UNE 21123 (RV 0,6/1 kV) 1x16 mm² tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.	2,09	DOS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
2.2	m Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de aluminio UNE 21123 (RV 0,6/1 kV) 1x25 mm² tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.	2,65	DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.3	m Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de aluminio UNE 21123 (RV 0,6/1 kV) 1x35 mm² tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.	3,05	TRES EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
2.4	m Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de aluminio UNE 21123 (RV 0,6/1 kV) 1x70 mm² tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.	4,88	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.5	m Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de aluminio UNE 21123 (RV 0,6/1 kV) 1x120 mm² tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.	6,96	SEIS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS



**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.6	ud Caja general de protección de 68A de doble aislamiento, con base de cortacircuito de 80A, situada en fachada, para acometidas aéreas, provistas de bornes metálicos para línea repartidora de 6-25mm de entrada-salida en fases, realizada con material autoextinguible, autoventiladas.	190,45	CIENTO NOVENTA EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
<b>3 Balsa de Regulación</b>			
3.1	ud Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 15 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles pero sí el transporte de los materiales retirados incluido el acopio de en zona anexa a la balsa del material vegetal para su regeneración ambiental de los taludes exteriores.	2,16	DOS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
3.2	m³ Remoción, excavación en desmante y transporte a terraplén o caballero de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluidos los de tránsito y la roca. Distancia máxima de transporte 300 m. Volumen medido en estado natural. Queda excluido el volumen de tierra vegetal,	1,66	UN EURO CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.3	ud Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de lasanates, para la construcción de terraplenes con tierras procedentes de la excavación, compactada por tongadas de espesor igual o menor a 50cm, incluido el transporte y riego con agua a una distancia máxima exigida del 100% del Ensayo de Proctor Normal	0,65	SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.4	m² Perfilado y refino de taludes en desmante o terraplén con medios mecánicos, para una altura superior a 3 m y hasta 6 m en terreno tránsito.	0,35	TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.5	m2 Perfilado y refino de taludes interiores y solera de embalse, con medios mecánicos para una altura máxima de 6m en terreno compactado, incluido aporte de capa de tierra cohesiva fina de 10cm de espesor, seleccionada y tamizada con paso de tamiz igual o inferior a 5mm, procedente de la propia excavación	0,88	OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.6	m2 membrana geotextil compuesta de filamentos continuos de polipropileno de un espesor de 3mm, extendida y colocada en taludes interiores y fondo de embalse	2,91	DOS EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
3.7	m2 Lamina impermeabilizante de polietileno de alta densidad, de 2mm de espesor y 240g/m2 de peso. colocada y embalsada en taludes interiores y fondo de embalse, incluso solapes, rebordes para anclaje en pasillo de coronación, según planos, y comprobación de estanquidad entre los dos cordones de todas las soldaduras	5,65	CINCO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.8	M3 hormigon HA-20 Tamaño máx. arido 20mm, armado con mallazo, elaborado en obra, en losas de anclaje de lámina de polietileno situadas en los taludes interiores del embalse y conforado de madera, vertido con pluma-grua, vibrado y colocado.	200,47	DOSCIENTOS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.9	m Tubería de polietileno PE 100 de 400 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. Sí incluye las piezas especiales pero no la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	55,87	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.10	ud Válvula de mariposa de diámetro 400 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.	1.380,97	MIL TRESCIENTOS OCHENTA EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.11	ud Grupo de presión formado por electrobomba centrífuga de eje horizontal de 20CV, Con interruptor electromagnetotérmico, relee guarmotor y demás elementos, ncluso materiales, instalada.	7.232,21	SIETE MIL DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
3.12	ud Suministro e instalación de equipo de filtrado de arena, formado por 5 unidades en paralelo de una capacidad de 100 m3/h Ø1600mm salida 125mm lecho de 1m Europe de Astralpool - Cod. 21502	3.858,03	TRES MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
3.13	m³ Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de las propias excavaciones	6,66	SEIS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.14	m3 Protección de tubería de entrada de agua a la balsa, de dimensiones 40x30mx1m formado mediante correa de hormigón para armar HA-25/B/IIa, de 25N/mm2, consistencia blanda, vibrado, curado y colocado. Según EHE	71,91	SETENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
3.15	m Tubería de polietileno PE 100 de 140 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. Incluye manguito elástico y sistema de flotación	7,01	SIETE EUROS CON UN CÉNTIMO
3.16	m³ Excavación mecánica de zanjas para tuberías hasta 4 m de profundidad, con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad, en terreno tránsito-compacto, medido sobre perfil.	5,00	CINCO EUROS
3.17	ud Válvula antirretorno de PVC ad pegar, Gris, Diámetro 140 Mm	104,08	CIENTO CUATRO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
3.18	ud Arqueta prefabricada de hormigón armado 1.50x1.80x1m para conexión y controlfck 15N/mm2. Queda incluido su instalación, la excavación, los agujeros para la conexión así como el relleno perimetral posterior totalmente instalada.	728,79	SETECIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.19	m Tubería de PVC de sistema de drenaje, rígida de 80 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	3,46	TRES EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.20	m Tubería de PVC rígida de 100 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	4,00	CUATRO EUROS
3.21	m³ Excavación mecánica de zanja para tuberías hasta 4 m de profundidad, con retroexcavadora, en terreno compacto, medido sobre perfil.	3,77	TRES EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.22	m³ Relleno de zanjas con gravilla procedente de cantera, y con una distancia de transporte máxima de 3 km. La tubería quedará recubierta de geomembrana y geotextil, incluido en precio.	22,50	VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
3.23	m³ Excavación aliviadero por medios mecánicos y manuales en coronación de balsa, para formación de aliviadero a base de excavación con retroexcavadora, carga a pequeño camión de transporte, rasanteo de pendientes y de taludes, totalmente terminada	13,42	TRECE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.24	ud Hormigón HM-20/P/20, consistencia plástica, tamaño máx. árido 20mm, con cemento PA-350 (II-Z/35A), confeccionado con hormigonera de 250L, colocada en obra, incluso encofrada, extendido, vibrado y totalmente acabado.	85,02	OCHENTA Y CINCO EUROS CON DOS CÉNTIMOS
3.25	ud Acero corrugado B400S, cortado, doblado, armado, puesto en obra.	0,57	CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.26	m Tubería de hormigón de 40cm de diámetro interior, con enchufey campana, sobre lecho de arena de 10cm de espesor, incluso p.p de juntas de goma totalmente instalada	22,81	VEINTIDOS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
3.27	m Canaleta perimetral de hormigón prefabricada de 17x20cm, para evacuación de aguas superficiales en zona de terraplen del camino, incluso excavación, colocación y nivelación sobre base de hormigón HM-20/P/20 de 25x20cm.	19,14	DIECINUEVE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
3.28	m³ Formación de escaleras sobre talud del embalse a base de hormigón HM-20/P/20, consistencia plástica, tamaño máx. árido 20mm, con cemento PA-350(II-Z/35A), confeccionada en hormigonera de 250L, colocada en obra, incluso encofrado, extendido, vibrado y totalmente acabado,	97,59	NOVENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.29	Formación de cunetas en "v", incluso apertura y transporte a vertedero material sobrante	2,19	DOS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.30	m Vallado perimetral 1.5m de altura realizado con malla de acero galvanizado de simple torsión de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48mm de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas, y accesorios totalmente montaday /replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de rio 1/a(m-80)	16,03	DIECISEIS EUROS CON TRES CÉNTIMOS
3.31	m2 Revegetación de taludes por formación de de pradera por siembra de una mezcla de especies rústicas a determinar por la dirección de obra en cualquier clase de terreno, abonado, siembra y cubrición	1,13	UN EURO CON TRECE CÉNTIMOS
<b>4 PLANTACIÓN</b>			
4.1	km Subsulado del terreno, alcanzándose una profundidad de 80 cm., utilizándose un tractor de orugas de más de 171 y 190 CV, que arrastra un subsolador forestal de 5 brazos regulables, en terrenos en que la vegetación no existe o es prácticamente inexistente.	84,90	OCHENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
4.2	ha Escarificado del terreno sin mezcla de los materiales superficiales, consiguiendo una profundidad de labor de hasta 30 cm., realizado con arado chisel arrastrado por un tractor neumático de entre 71 y 100 CV.	27,68	VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.3	ha Tasquivero	72,30	SETENTA Y DOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
4.4	ha Realización de caballones mediante alomador	373,70	TRESCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
4.5	ha Marcación sobre terreno de los distintos marcos de plantación	34,65	TREINTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.6	ud Planta en maceta de 17 cm y altura de la planta de 0,80 a 1,00 mts	12,88	DOCE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.7	ud Planta en maceta de 17 cm y altura de la planta de 0,80 a 1,00 mts	15,86	QUINCE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.8	ud Planta var. Summer primen maceta de 17 cm y altura de la planta de 0,80 a 1,00 mts	17,50	DIECISIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
<b>5 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
5.1	ud Alquiler caseta prefabricada para oficina de obra, durante un mes, de 6x2.35m. con estructura metálica de perfiles conformados en frío.	199,00	CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS
5.2	ud Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.	256,04	DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
5.3	ud 0.000	23,98	VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
5.4	MI Acometida provisional de instalación de saneamiento a caseta de obra	35,83	TREINTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
5.5	MI Acometida provisional de instalación de fontanería a caseta de obra	30,02	TREINTA EUROS CON DOS CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.6	ud Taquilla metálica individual, para ropa y calzado, instalado en vestuario de obra, amortizable en tres usos, colocada.	90,34	NOVENTA EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.7	ud Botiquín de urgencia para obra, con contenidos mínimos obligatorios, colocada en oficina de obra,	87,61	OCHENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
5.8	ud Reposición de material de botiquín de urgencia	64,53	SESENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
5.9	ud Camilla portátil para evacuaciones, amortizable en 10 usos	9,17	NUEVE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
5.10	ud Banco de madera para 5 personas, colocado en comedor de obra, amortizable en 2 usos, colocado.	101,95	CIENTO UN EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.11	ud Portarrollos industrial con cierre de seguridad, colocada en aseos de obra, amortizable en 3 usos, colocado.	33,28	TREINTA Y TRES EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
5.12	ud Jabonera industrial, de 1 litro de capacidad, colocada en aseos de obra, con dosificador de jabón, amortizable en 3 usos, colocada	30,83	TREINTA EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
5.13	ud Recipiente para recogida de desperdicios, colocado. Medición 5	59,53	CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
5.14	ud Mesa de madera para 10 personas, colocada en comedor de obra, amortizable en 4 usos, colocada.	211,05	DOSCIENTOS ONCE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
5.15	ud Extintor de polvo seco BCE de 12 Kg de capacidad, cargado, amortizable en 3 usos, totalmente instalado.	36,97	TREINTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.16	ud Par de guantes para soldar, amortizables en 3 usos.	2,41	DOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
5.17	ud Par de guantes dieléctricos, para protección de contacto eléctrico en baja tensión amortizable en 4 usos	22,63	VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
5.18	ud Par de guantes de uso general, en lona y serraje	1,82	UN EURO CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
5.19	ud Cinturón portaherramientas, amortizable en 4 usos	8,14	OCHO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
5.20	ud Par de botas de agua,	8,12	OCHO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
5.21	ud Par de botas de seguridad, con puntera metálica con refuerzo y plantilla de acero flexibles, para riesgos de perforación, amortizables en 3 usos,	11,97	ONCE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.22	ud Par de botas aislantes para electricista, hasta 5000w de tensión, amortizable en 3 usos	16,25	DIECISEIS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
5.23	ud Par de botas para soldadura, amortizables en tres usos	2,68	DOS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
5.24	ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, amortizables en 3 usos.	4,44	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.25	ud Gafas antipolvo, antiempañables, panorámicas, amortizables en 3 usos.	1,21	UN EURO CON VEINTIUN CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.26	ud Protectores auditivos con arnés a la nuca, amortizables en 3 usos	4,70	CUATRO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
5.27	ud Juego de tapones antiruido de silicona, ajustables.	2,67	DOS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.28	ud Casco de seguridad con arnés de adaptación homologado	2,73	DOS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
5.29	ud Casco dieléctrico, con pantalla para protección de descargas eléctricas, amortizable en 3 usos	9,85	NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.30	ud Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, amortizable en 5 usos.	2,65	DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.31	ud Mono de trabajo de 1 pieza, de tejido ligero y flexible, amortizable en 1 uso	21,86	VEINTIUN EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.32	ud Traje impermeable de trabajo, en 2 piezas de PVC,	13,21	TRECE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
5.33	ud Mandil para soldar de cuero. amortizable en 3 usos	4,83	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
5.34	ud Peto reflectante de seguridad personal, color amarillo o rojo, amortizable en 3 usos	8,95	OCHO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.35	ud Bandelora de señalización reflectante, totalmente colocada.	0,84	OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.36	ud Señal de seguridad triangular, de 70 cm de lado, normalizada, con tripode tubular, amortizable en 5 años, incluso colocación y desmontaje	12,47	DOCE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.37	ud Señal de stop, tipo octogonal de 60cm de lado, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80*40*2mm y 1.42 m de altura, amortizable en 5 años, incluso P.P de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje.	16,06	DIECISEIS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
5.38	ud Señal de seguridad manual a 2 caras: stop-dirección obligatoria, tipo paleta.	38,20	TREINTA Y OCHO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
5.39	ud Reconocimiento médico obligatorio	139,81	CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
6 PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS			
Orihuela (Alicante) Julio 2021 Estudiante de Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental			
Lidia Pérez Domínguez			

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.1	<b>1 INSTALACIÓN DE RIEGO</b> m³ Excavación mecánica de zanjas para tuberías hasta 4 m de profundidad, con retroexcavadora, en terreno franco-ligero, medido sobre perfil.  <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	0,36 1,44 0,12 0,06	1,98
1.2	m³ Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de las propias excavaciones  <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	1,73 4,34 0,40 0,19	6,66
1.3	m Tubería de PVC rígida de 140 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.  <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	1,32 0,69 3,30 0,35 0,17	5,83
1.4	m Tubería de PVC rígida de 125 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.  <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	1,17 0,59 2,64 0,29 0,14	4,83
1.5	m Tubería de PVC rígida de 100 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.  <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	1,06 0,56 2,02 0,24 0,12	4,00
1.6	m Tubería de PVC de sistema de drenaje, rígida de 80 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.  <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	0,92 0,46 1,78 0,21 0,10	3,46

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.7	m Tubería de PVC rígida de 63 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.		
	<i>Mano de obra</i>	0,65	
	<i>Maquinaria</i>	0,33	
	<i>Materiales</i>	0,98	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,13	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,06	
			2,16
1.8	M Tubería de PVC rígida de 50 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.		
	<i>Mano de obra</i>	0,66	
	<i>Maquinaria</i>	0,33	
	<i>Materiales</i>	0,90	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,03	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,06	
			1,98
1.9	m Tubería de polietileno PE 100 de 140 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. Incluye manguito elástico y sistema de flotación		
	<i>Mano de obra</i>	0,92	
	<i>Maquinaria</i>	0,46	
	<i>Materiales</i>	5,02	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,42	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,20	
			7,01
1.10	m Tubería de polietileno PE 100 de 25 mm de diámetro y 1,6 MPa de presión de trabajo y unión por manguito electrosoldable; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.		
	<i>Mano de obra</i>	0,30	
	<i>Maquinaria</i>	0,10	
	<i>Materiales</i>	0,38	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,05	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,02	
			0,85
1.11	m Tubería de polietileno de 16mm de diámetro y 0.4 MPA de presión de trabajo y unión por manguito; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.		
	<i>Mano de obra</i>	0,15	
	<i>Maquinaria</i>	0,05	
	<i>Materiales</i>	0,16	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,02	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,01	
			0,39



## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.12	<p>ud Válvula de mariposa de diámetro 50 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>25,70 41,40 4,43 2,15</p>	73,68
1.13	<p>ud Válvula de compuerta de diámetro 50 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embrizada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>25,70 68,25 6,20 3,00</p>	103,15
1.14	<p>ud Válvula de compuerta de diámetro 63 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embrizada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>25,70 74,55 6,62 3,21</p>	110,08
1.15	<p>ud Válvula de compuerta de diámetro 100 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embrizada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>25,70 103,77 8,55 4,14</p>	142,16
1.16	<p>ud Válvula de compuerta de diámetro 125 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embrizada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>28,03 174,21 13,35 6,47</p>	222,06
1.17	<p>ud Válvula de compuerta de diámetro 150 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embrizada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>30,37 191,52 14,65 7,10</p>	243,64

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.18	ud Válvula de mariposa de diámetro 125 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.		
	<i>Mano de obra</i>	30,37	
	<i>Materiales</i>	211,11	
	<i>Medios auxiliares</i>	15,94	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	7,72	
			265,14
1.19	ud Ventosa bifuncional, 1", incluso elementos auxiliares, colocada y en funcionamiento		
	<i>Mano de obra</i>	21,02	
	<i>Materiales</i>	307,90	
	<i>Medios auxiliares</i>	21,71	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	10,52	
			361,15
1.20	ud Grupo de presión formado por electrobomba centrífuga de eje horizontal de 20CV, Con interruptor electromagnetotérmico, relee guarmotor y demás elementos, ncluso materiales, instalada.		
	<i>Mano de obra</i>	17,16	
	<i>Maquinaria</i>	55,50	
	<i>Materiales</i>	5.530,00	
	<i>Medios auxiliares</i>	366,11	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	179,06	
			6.147,83
1.21	ud Suministro y colocación de filtro de malla automático		
	<i>Mano de obra</i>	17,16	
	<i>Maquinaria</i>	55,50	
	<i>Materiales</i>	4.805,00	
	<i>Medios auxiliares</i>	318,26	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	155,88	
			5.351,80
1.22	ud Suministro y colocación de bomba dosificadora de pistón de 226l/h y 0.25CV		
	<i>Mano de obra</i>	8,01	
	<i>Maquinaria</i>	38,85	
	<i>Materiales</i>	737,04	
	<i>Medios auxiliares</i>	49,18	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	24,99	
			858,07
1.23	ud Suministro y colocación de filtro de anillas 1 1/2"		
	<i>Mano de obra</i>	0,34	
	<i>Maquinaria</i>	38,85	
	<i>Materiales</i>	23,50	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,58	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,93	
			66,20
1.24	ud Depósito de PE de media intensidadpara abonado, incluso auxiliares, colocada y en funcionamiento.		
	<i>Mano de obra</i>	0,06	
	<i>Maquinaria</i>	0,69	
	<i>Materiales</i>	684,30	
	<i>Medios auxiliares</i>	45,17	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	21,91	
			752,13
1.25	ud Depósito de PE de1000L de media intensidadpara abonado, incluso auxiliares, colocada y en funcionamiento.		
	<i>Mano de obra</i>	0,06	
	<i>Maquinaria</i>	0,69	
	<i>Materiales</i>	384,00	
	<i>Medios auxiliares</i>	25,34	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	12,30	
			422,39

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.26	ud Suministro e instalación de electroagitador de 1 CV <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	3,43 55,50 611,35 44,24 21,44	735,96
1.27	ud Contador de turbina tipo Woltmann de transmisión magnética, diámetro nominal 150 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, embreado o ranurado, cuerpo de fundición de hierro con recubrimiento exterior tipo plástico, esfera seca y estanca y mecanismo de medida extraíble. Homologado CEE clase metrológica B. Instalado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	21,79 491,38 33,87 16,41	563,45
1.28	Programador de riego, incluso elementos auxiliares, colocado y e funcionamiento <i>Mano de obra</i> <i>Resto de Obra</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	11,44 845,00 56,52 27,39	940,35
1.29	ud Manómetro de presión 1/4 2, incluso auxiliares, colocada y en funcionamiento <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,35 7,90 0,55 0,26	9,06
1.30	ud Presostato electrónico controlador de presión <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,34 38,00 2,53 1,23	42,10
1.31	ud ELECTROVALVULA DE 6", INCLUSO ELEMENTOS AUXILIARES, COLOCADO Y EN FUNCIONAMIENTO <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	10,30 38,85 740,00 49,52 25,16	863,83
1.32	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GOTEROS AUTOCOMPENSANTE 4L/H <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,05 0,21 0,02 0,01	0,29
2.1	<b>2 ELECTRICIDAD</b> m Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de aluminio UNE 21123 (RV 0,6/1 kV) 1x16 mm² tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,00 0,90 0,13 0,06	2,09

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.2	m Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de aluminio UNE 21123 (RV 0,6/1 kV) 1x25 mm² tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,19 1,22 0,16 0,08	2,65
2.3	m Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de aluminio UNE 21123 (RV 0,6/1 kV) 1x35 mm² tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,33 1,45 0,18 0,09	3,05
2.4	m Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de aluminio UNE 21123 (RV 0,6/1 kV) 1x70 mm² tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,94 2,51 0,29 0,14	4,88
2.5	m Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de aluminio UNE 21123 (RV 0,6/1 kV) 1x120 mm² tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	2,78 3,56 0,42 0,20	6,96
2.6	ud Caja general de protección de 68A de doble aislamiento, con base de cortacircuito de 80A, situada en fachada, para acometidas aéreas, provistas de bornes metálicos para línea repartidora de 6-25mm de entrada-salida en fases, realizada con material autoextinguible, autoventiladas.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	91,52 87,60 5,78 5,55	190,45
<b>3 Balsa de Regulación</b>			
3.1	ud Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 15 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles pero sí el transporte de los materiales retirados incluido el acopio de en zona anexa a la balsa del material vegetal para su regeneración ambiental de los taludes exteriores.  <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Resto de Obra</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,11 0,44 1,52 0,03 0,06	2,16
3.2	m³ Remoción, excavación en desmonte y transporte a terraplén o caballero de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluidos los de tránsito y la roca. Distancia máxima de transporte 300 m. Volumen medido en estado natural. Queda excluido el volumen de tierra vegetal,  <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,10 1,41 0,10 0,05	1,66

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.3	ud Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado derasantes, para la construcción de terraplenes con tierras procedentes de la excavación, compactada por tongadas de espesor igual o menor a 50cm, incluido el transporte y riego con agua a una distancia máxima exigida del 100% del Ensayo de Proctor Normal		
	<i>Mano de obra</i>	0,22	
	<i>Maquinaria</i>	0,41	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,02	
			0,65
3.4	m² Perfilado y refino de taludes en desmonte o terraplén con medios mecánicos, para una altura superior a 3 m y hasta 6 m en terreno tránsito.		
	<i>Maquinaria</i>	0,32	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,02	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,01	
			0,35
3.5	m2 Perfilado y refino de taludes interiores y solera de embalse, con medios mecánicos para una altura máxima de 6m en terreno compactado, incluido aporte de capa de tierra cohesiva fina de 10cm de espesor, seleccionada y tamizada con paso de tamiz igual o inferior a 5mm, procedente de la propia excavación		
	<i>Mano de obra</i>	0,10	
	<i>Maquinaria</i>	0,73	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,02	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,03	
			0,88
3.6	m2 membrana geotextil compuesta de filamentos continuos de polipropileno de un espesor de 3mm, extendida y colocada en taludes interiores y fondo de embalse		
	<i>Mano de obra</i>	1,17	
	<i>Materiales</i>	1,59	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,07	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,08	
			2,91
3.7	m2 Lamina impermeabilizante de polietileno de alta densidad, de 2mm de espesor y 240g/m2 de peso. colocada y termosoldada en taludes interiores y fondo de embalse, incluso solapes, rebordes para anclaje en pasillo de coronación, según planos, y comprobación de estanquidad entre los dos corriones de todas las soldaduras		
	<i>Mano de obra</i>	0,58	
	<i>Materiales</i>	4,91	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,16	
			5,65
3.8	M3 hormigon HA-20 Tamaño máx. arido 20mm, armado con mallazo, elaborado en obra, en losas de anclaje de lámina de polietileno situadas en los taludes interiores del embalse y concofrado de madera, vertido con pluma-grua, vibrado y colocado.		
	<i>Mano de obra</i>	110,10	
	<i>Maquinaria</i>	13,10	
	<i>Materiales</i>	61,99	
	<i>Resto de Obra</i>	3,59	
	<i>Medios auxiliares</i>	5,85	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	5,84	
			200,47
3.9	m Tubería de polietileno PE 100 de 400 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. Sí incluye las piezas especiales pero no la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.		
	<i>Mano de obra</i>	6,62	
	<i>Maquinaria</i>	3,97	
	<i>Materiales</i>	40,29	
	<i>Medios auxiliares</i>	3,36	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,63	
			55,87

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.10	ud Válvula de mariposa de diámetro 400 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.		
	<i>Mano de obra</i>	94,44	
	<i>Maquinaria</i>	45,55	
	<i>Materiales</i>	1.117,75	
	<i>Medios auxiliares</i>	83,01	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	40,22	
			1.380,97
3.11	ud Grupo de presión formado por electrobomba centrífuga de eje horizontal de 20CV, Con interruptor electromagnetotérmico, relee guarmotor y demás elementos, ncluso materiales, instalada.		
	<i>Materiales</i>	6.850,30	
	<i>Medios auxiliares</i>	171,26	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	210,65	
			7.232,21
3.12	ud Suministro e instalación de equipo de filtrado de arena, formado por 5 unidades en paralelo de una capacidad de 100 m3/h Ø1600mm salida 125mm lecho de 1m Europe de Astralpool - Cod. 21502		
	<i>Materiales</i>	3.654,30	
	<i>Medios auxiliares</i>	91,36	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	112,37	
			3.858,03
3.13	m³ Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de las propias excavaciones		
	<i>Mano de obra</i>	1,73	
	<i>Maquinaria</i>	4,34	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,40	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,19	
			6,66
3.14	m3 Protección de tubería de entrada de agua a la balsa, de dimensiones 40x30mx1m formado mediante correa de hormigón para armar HA-25/B/lla, de 25N/mm2, consistencia blanda, vibrado, curado y colocado. Según EHE		
	<i>Mano de obra</i>	0,31	
	<i>Materiales</i>	69,50	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,01	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	2,09	
			71,91
3.15	m Tubería de polietileno PE 100 de 140 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. Incluye manguito elástico y sistema de flotación		
	<i>Mano de obra</i>	0,92	
	<i>Maquinaria</i>	0,46	
	<i>Materiales</i>	5,02	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,42	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,20	
			7,01
3.16	m³ Excavación mecánica de zanjas para tuberías hasta 4 m de profundidad, con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad, en terreno tránsito-compacto, medido sobre perfil.		
	<i>Mano de obra</i>	0,92	
	<i>Maquinaria</i>	3,63	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,30	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,15	
			5,00

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.17	ud Válvula antirretorno de PVC ad pegar, Gris, Diámetro 140 Mm <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,92 97,69 2,44 3,03	104,08
3.18	ud Arqueta prefabricada de hormigón armado 1.50x1.80x1m para conexión y controlfck 15N/mm2. Queda incluido su instalación, la excavación, los agujeros para la conexión así como el relleno perimetral posterior totalmente instalada. <i>Mano de obra</i> <i>Resto de Obra</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,92 689,40 17,24 21,23	728,79
3.19	m Tubería de PVC de sistema de drenaje, rígida de 80 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,92 0,46 1,78 0,21 0,10	3,46
3.20	m Tubería de PVC rígida de 100 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,06 0,56 2,02 0,24 0,12	4,00
3.21	m³ Excavación mecánica de zanja para tuberías hasta 4 m de profundidad, con retroexcavadora, en terreno compacto, medido sobre perfil. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,69 2,74 0,23 0,11	3,77
3.22	m³ Relleno de zanjas con gravilla procedente de cantera, y con una distancia de transporte máxima de 3 km. La tubería quedará recubierte de geomembrana y geotextil, incluido en precio. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,57 3,34 14,87 1,82 1,23 0,66	22,50
3.23	m3 Excavación aliviadero por medios mecánicos y manuales en coronación de balsa, para formación de aliviadero a bse de excavación con retroexcavadora, carga a pequeño camión de transporte, rasanteo de pendientes y de taludes, totalmente terminada <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	2,87 9,84 0,32 0,39	13,42

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.24	ud Hormigón HM-20/P/20, consistencia plástica, tamaño máx. árido 20mm, con cemento PA-350 (II-Z/35A), confeccionado con hormigonera de 250L, colocada en obra, incluso encofrada, extendido, vibrado y totalmente acabado.		
	<i>Mano de obra</i>	18,77	
	<i>Maquinaria</i>	10,66	
	<i>Materiales</i>	51,10	
	<i>Medios auxiliares</i>	2,01	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	2,48	
			85,02
3.25	ud Acero corrugado B400S, cortado, doblado, armado, puesto en obra.		
	<i>Mano de obra</i>	0,15	
	<i>Materiales</i>	0,40	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,02	
			0,57
3.26	m Tubería de hormigón de 40cm de diámetro interior, con enchufey campana, sobre lecho de arena de 10cm de espesor, incluso p.p de juntas de goma totalmente instalada		
	<i>Mano de obra</i>	12,69	
	<i>Materiales</i>	8,92	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,54	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,66	
			22,81
3.27	m Canaleta perimetral de hormigón prefabricada de 17x20cm, para evacuación de aguas superficiales en zona de terraplen del camino, incluso excavación, colocación y nivelación sobre base de hormigón HM-20/P/20 de 25x20cm.		
	<i>Mano de obra</i>	5,52	
	<i>Maquinaria</i>	0,05	
	<i>Materiales</i>	1,26	
	<i>Resto de Obra</i>	11,30	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,45	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,56	
			19,14
3.28	m3 Formación de escaleras sobre talud del embalse a base de hormigón HM-20/P/20, consistencia plástica, tamaño máx. arido 20mm, con cemento PA-350(II-Z/35A), confeccionada en hormigonera de 250L, colocada en obra, incluso encofrado, extendido, vibrado y totalmente acabado,		
	<i>Mano de obra</i>	30,68	
	<i>Maquinaria</i>	10,66	
	<i>Materiales</i>	51,10	
	<i>Medios auxiliares</i>	2,31	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	2,84	
			97,59
3.29	Formación de cunetas en "v", incluso apertura y transporte a vertedero material sobrante		
	<i>Mano de obra</i>	0,87	
	<i>Maquinaria</i>	1,21	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,05	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,06	
			2,19
3.30	m Vallado perimetral 1.5m de altura realizado con malla de acero galvanizado de simple torsión de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48mm de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas, y accesorios totalmente montaday /replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de rio 1/a(m-80)		
	<i>Sin descomposición</i>	15,56	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,47	
			16,03
3.31	m2 Revegetación de taludes por formación de pradera por siembra de una mezcla de especies rústicas a determinar por la dirección de obra en cualquier clase de terreno, abonado, siembra y cubrición		
	<i>Sin descomposición</i>	1,10	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,03	
			1,13
	<b>4 PLANTACIÓN</b>		



## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.1	km Subsolado del terreno, alcanzándose una profundidad de 80 cm., utilizándose un tractor de orugas de más de entre 171 y 190 CV, que arrastra un subsolador forestal de 5 brazos regulables, en terrenos en que la vegetación no existe o es prácticamente inexistente. <i>Maquinaria</i> 3 % Costes indirectos	82,43 2,47	84,90
4.2	ha Escarificado del terreno sin mezcla de los materiales superficiales, consiguiendo una profundidad de labor de hasta 30 cm., realizado con arado chisel arrastrado por un tractor neumático de entre 71 y 100 CV. <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	26,29 0,58 0,81	27,68
4.3	ha Tasquivero <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	39,44 30,00 0,75 2,11	72,30
4.4	ha Realización de caballones mediante alomador <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	130,83 223,14 8,85 10,88	373,70
4.5	ha Marcación sobre terreno de los distintos marcos de plantación <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	33,64 1,01	34,65
4.6	ud Planta en maceta de 17 cm y altura de la planta de 0,80 a 1,00 mts <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	12,50 0,38	12,88
4.7	ud Planta en maceta de 17 cm y altura de la planta de 0,80 a 1,00 mts <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	15,40 0,46	15,86
4.8	ud Planta var. Summer primen maceta de 17 cm y altura de la planta de 0,80 a 1,00 mts <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	16,99 0,51	17,50
<b>5 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
5.1	ud Alquiler caseta prefabricada para oficina de obra, durante un mes, de 6x2.35m. con estructura metálica de perfiles conformados en frío. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	193,20 5,80	199,00
5.2	ud Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	248,58 7,46	256,04
5.3	ud 0.000 <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	23,28 0,70	23,98
5.4	MI Acometida provisional de instalación de saneamiento a caseta de obra <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	34,79 1,04	35,83

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.5	MI Acometida provisional de instalación de fontanería a caseta de obra <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	29,15 0,87	30,02
5.6	ud Taquilla metálica individual, para ropa y calzado, instalado en vestuario de obra, amortizable en tres usos, colocada. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	87,71 2,63	90,34
5.7	ud Botiquín de urgencia para obra, con contenidos mínimos obligatorios, colocada en oficina de obra, <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	85,06 2,55	87,61
5.8	ud Reposición de material de botiquín de urgencia <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	62,65 1,88	64,53
5.9	ud Camilla portátil para evacuaciones, amortizable en 10 usos <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	8,90 0,27	9,17
5.10	ud Banco de madera para 5 personas, colocado en comedor de obra, amortizable en 2 usos, colocado. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	98,98 2,97	101,95
5.11	ud Portarrollos industrial con cierre de seguridad, colocada en aseos de obra, amortizable en 3 usos, colocado. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	32,31 0,97	33,28
5.12	ud Jabonera industrial, de 1 litro de capacidad, colocada en aseos de obra, con dosificador de jabón, amortizable en 3 usos, colocada <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	29,93 0,90	30,83
5.13	ud Recipiente para recogida de desperdicios, colocado. Medición 5 <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	57,80 1,73	59,53
5.14	ud Mesa de madera para 10 personas, colocada en comedor de obra, amortizable en 4 usos, colocada. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	204,90 6,15	211,05
5.15	ud Extintor de polvo seco BCE de 12 Kg de capacidad, cargado, amortizable en 3 usos, totalmente instalado. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	35,89 1,08	36,97
5.16	ud Par de guantes para soldar, amortizables en 3 usos. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	2,34 0,07	2,41
5.17	ud Par de guantes dieléctricos, para protección de contacto eléctrico en baja tensión amortizable en 4 usos <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	21,97 0,66	22,63

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.18	ud Par de guantes de uso general, en lona y serraje <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	1,77 0,05	1,82
5.19	ud Cinturón portaherramientas, amortizable en 4 usos <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	7,90 0,24	8,14
5.20	ud Par de botas de agua, <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	7,88 0,24	8,12
5.21	ud Par de botas de seguridad, con puntera metálica con refuerzo y plantilla de acero flexibles, para riesgos de perforación, amortizables en 3 usos, <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	11,62 0,35	11,97
5.22	ud Par de botasaislantespara electricista, hasta 5000w de tensión, amortizable en 3 usos <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	15,78 0,47	16,25
5.23	ud Par de botas para soldadura, amortizables en tres usos <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	2,60 0,08	2,68
5.24	ud Gafas protectoras conta impactos, incoloras, homologadas, amortizables en 3 usos. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	4,31 0,13	4,44
5.25	ud Gafas antipolvo, antiempañables, panorámicas, amortizables en 3 usos. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	1,17 0,04	1,21
5.26	ud Protectores auditivos con arnés a la nuca,amortizables en 3 usos <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	4,56 0,14	4,70
5.27	ud Juego de tapones antiruido de silicona, ajustables. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	2,59 0,08	2,67
5.28	ud Casco de seguridad con arnés de adaptación homologado <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	2,65 0,08	2,73
5.29	ud Casco dieléctrico, con pantalla para protección de descargas eléctricas, amortizable en 3 usos <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	9,56 0,29	9,85
5.30	ud Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, amortizable en 5 usos. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	2,57 0,08	2,65
5.31	ud Mono de trabajo de 1 pieza, de tejido ligero y flexible, amortizable en 1 uso <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	21,22 0,64	21,86

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.32	ud Traje impermeable de trabajo, en 2 piezas de PVC, <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	12,83 0,38	13,21
5.33	ud Mandil para soldar de cuero. amortizable en 3 usos <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	4,69 0,14	4,83
5.34	ud Peto reflectante de seguridad personal, color amarillo o rojo, amortizable en 3 usos <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	8,69 0,26	8,95
5.35	ud Bandelora de señalización reflectante, totalmente colocada. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,82 0,02	0,84
5.36	ud Señal de seguridad triangular, de 70 cm de lado, normalizada, con tripode tubular, amortizable en 5 años, incluso colocación y desmontaje <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	12,11 0,36	12,47
5.37	ud Señal de stop, tipo octogonal de 60cm de lado, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80*40*2mm y 1.42 m de altura, amortizable en 5 años, incluso P.P de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	15,59 0,47	16,06
5.38	ud Señal de seguridad manual a 2 caras: stop-dirección obligatoria, tipo paleta. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	37,09 1,11	38,20
5.39	ud Reconocimiento médico obligatorio <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	135,74 4,07	139,81
<b>6 PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS</b>			
Orihuela (Alicante) Julio 2021 Estudiante de Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental			
Lidia Pérez Domínguez			

PRESUPUESTO Y MEDICION

## PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIÓN DE RIEGO

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1	<b>M³. Excavación mecánica de zanjas para tuberías hasta 4 m de profundidad, con retroexcavadora, en terreno franco-ligero, medido sobre perfil.</b>	#####...	0,600	0,850		1.806,716		
						1.806,716	1,98	3.577,30
1.2	<b>M³. Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de las propias excavaciones</b>	#####...	0,600	0,850		1.806,420		
						1.806,420	6,66	12.030,76
1.3	<b>M. Tubería de PVC rígida de 140 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.</b>					236,700	5,83	1.379,96
1.4	<b>M. Tubería de PVC rígida de 125 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.</b>					209,620	4,83	1.012,46
1.5	<b>M. Tubería de PVC rígida de 100 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.</b>					193,850	4,00	775,40
1.6	<b>M. Tubería de PVC de sistema de drenaje, rígida de 80 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.</b>					513,839	3,46	1.777,88
1.7	<b>M. Tubería de PVC rígida de 63 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.</b>					834,000	2,16	1.801,44
1.8	<b>M. Tubería de PVC rígida de 50 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.</b>					2.943,980	1,98	5.829,08
1.9	<b>M. Tubería de polietileno PE 100 de 140 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. Incluye manguito elástico y sistema de flotación</b>					27,000	7,01	189,27

Suma y sigue ... 28.373,55

## PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIÓN DE RIEGO

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.10	<b>M. Tubería de polietileno PE 100 de 25 mm de diámetro y 1,6 MPa de presión de trabajo y unión por manguito electrosoldable; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.</b>					43,320	0,85	36,82
1.11	<b>M. Tubería de polietileno de 16mm de diámetro y 0.4 MPA de presión de trabajo y unión por manguito; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.</b>					70.701,300	0,39	27.573,51
1.12	<b>Ud. Válvula de mariposa de diámetro 50 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.</b>					40,000	73,68	2.947,20
1.13	<b>Ud. Válvula de compuerta de diámetro 50 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.</b>					1,000	103,15	103,15
1.14	<b>Ud. Válvula de compuerta de diámetro 63 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.</b>					2,000	110,08	220,16
1.15	<b>Ud. Válvula de compuerta de diámetro 100 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.</b>					5,000	142,16	710,80
1.16	<b>Ud. Válvula de compuerta de diámetro 125 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.</b>					3,000	222,06	666,18
1.17	<b>Ud. Válvula de compuerta de diámetro 150 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.</b>					1,000	243,64	243,64

Suma y sigue ... 60.875,01

## PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIÓN DE RIEGO

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.18	Ud. Válvula de mariposa de diámetro 125 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.					2,000	265,14	530,28
1.19	Ud. Ventosa bifuncional, 1", incluso elementos auxiliares, colocada y en funcionamiento					10,000	361,15	3.611,50
1.20	Ud. Grupo de presión formado por electrobomba centrífuga de eje horizontal de 20CV, Con interruptor electromagnetotérmico, relee guarmotor y demás elementos, incluso materiales, instalada.					1,000	6.147,83	6.147,83
1.21	Ud. Suministro y colocación de filtro de malla automático					1,000	5.351,80	5.351,80
1.22	Ud. Suministro y colocación de bomba dosificadora de pistón de 226l/h y 0.25CV					1,000	858,07	858,07
1.23	Ud. Suministro y colocación de filtro de anillas 1 1/2"					5,000	66,20	331,00
1.24	Ud. Depósito de PE de media intensidad para abonado, incluso auxiliares, colocada y en funcionamiento.					3,000	752,13	2.256,39
1.25	Ud. Depósito de PE de 1000L de media intensidad para abonado, incluso auxiliares, colocada y en funcionamiento.					1,000	422,39	422,39
1.26	Ud. Suministro e instalación de electroagitador de 1 CV					5,000	735,96	3.679,80
1.27	Ud. Contador de turbina tipo Woltmann de transmisión magnética, diámetro nominal 150 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, embridado o ranurado, cuerpo de fundición de hierro con recubrimiento exterior tipo plástico, esfera seca y estanca y mecanismo de medida extraíble. Homologado CEE clase metrológica B. Instalado.					1,000	563,45	563,45
1.28	. Programador de riego, incluso elementos auxiliares, colocado y en funcionamiento					1,000	940,35	940,35
1.29	Ud. Manómetro de presión 1/4 2, incluso auxiliares, colocada y en funcionamiento					11,000	9,06	99,66
1.30	Ud. Presostato electrónico controlador de presión					2,000	42,10	84,20
1.31	Ud. ELECTROVALVULA DE 6", INCLUSO ELEMENTOS AUXILIARES, COLOCADO Y EN FUNCIONAMIENTO					3,000	863,83	2.591,49
1.32	. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GOTEROS AUTOCOMPENSANTE 4L/H					39.900,000	0,29	11.571,00

Total presupuesto parcial nº 1 ... 99.914,22



## PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 ELECTRICIDAD

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.1	<b>M. Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de aluminio UNE 21123 (RV 0,6/1 kV) 1x16 mm<sup>2</sup> tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.</b>					165,000	2,09	344,85
2.2	<b>M. Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de aluminio UNE 21123 (RV 0,6/1 kV) 1x25 mm<sup>2</sup> tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.</b>					50,000	2,65	132,50
2.3	<b>M. Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de aluminio UNE 21123 (RV 0,6/1 kV) 1x35 mm<sup>2</sup> tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.</b>					30,000	3,05	91,50
2.4	<b>M. Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de aluminio UNE 21123 (RV 0,6/1 kV) 1x70 mm<sup>2</sup> tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.</b>					30,000	4,88	146,40
2.5	<b>M. Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de aluminio UNE 21123 (RV 0,6/1 kV) 1x120 mm<sup>2</sup> tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.</b>					15,000	6,96	104,40
2.6	<b>Ud. Caja general de protección de 68A de doble aislamiento, con base de cortacircuito de 80A, situada en fachada, para acometidas aéreas, provistas de bornes metálicos para línea repartidora de 6-25mm de entrada-salida en fases, realizada con material autoextinguible, autoventiladas.</b>					1,000	190,45	190,45

Total presupuesto parcial nº 2 ... 1.010,10

## PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 Balsa de Regulación

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1	<b>Ud. Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 15 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles pero sí el transporte de los materiales retirados incluido el acopio de en zona anexa a la balsa del material vegetal para su regeneración ambiental de los taludes exteriores.</b>	#####...	0,150			981,000		
						981,000	2,16	2.118,96
3.2	<b>M³. Remoción, excavación en desmonte y transporte a terraplén o caballero de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluidos los de tránsito y la roca. Distancia máxima de transporte 300 m. Volumen medido en estado natural. Queda excluido el volumen de tierra vegetal,</b>					4.416,300	1,66	7.331,06
3.3	<b>Ud. Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado derasantes, para la construcción de terraplenes con tierras procedentes de la excavación, compactada por tongadas de espesor igual o menor a 50cm, incluido el transporte y riego con agua a una distancia máxima exigida del 100% del Ensayo de Proctor Normal</b>					4.425,110	0,65	2.876,32
3.4	<b>M². Perfilado y refino de taludes en desmonte o terraplén con medios mecánicos, para una altura superior a 3 m y hasta 6 m en terreno tránsito.</b>					5.347,240	0,35	1.871,53
3.5	<b>M2. Perfilado y refino de taludes interiores y solera de embalse, con medios mecánicos para una altura máxima de 6m en terreno compactado, incluido aporte de capa de tierra cohesiva fina de 10cm de espesor, seleccionada y tamizada con paso de tamiz igual o inferior a 5mm, procedente de la propia excavación</b>					6.384,440	0,88	5.618,31
3.6	<b>M2. membrana geotextil compuesta de filamentos continuos de polipropileno de un espesor de 3mm, extendida y colocada en taludes interiores y fondo de embalse</b>					6.384,440	2,91	18.578,72
3.7	<b>M2. Lamina impermeabilizante de polietileno de alta densidad, de 2mm de espesor y 240g/m2 de peso. colocada y termosoldada en taludes interiores y fondo de embalse, incluso solapes, rebordes para anclaje en pasillo de coronación, según planos, y comprobación de estanquidad entre los dos cordones de todas las soldaduras</b>					6.385,440	5,65	36.077,74
3.8	<b>M3. hormigon HA-20 Tamaño máx. arido 20mm, armado con mallazo, elaborado en obra, en losas de anclaje de lámina de polietileno situadas en los taludes interiores del embalse y conforado de madera, vertido con pluma-grua, vibrado y colocado.</b>					13,200	200,47	2.646,20
3.9	<b>M. Tubería de polietileno PE 100 de 400 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. Sí incluye las piezas especiales pero no la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.</b>					104,290	55,87	5.826,68
3.10	<b>Ud. Válvula de mariposa de diámetro 400 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.</b>					7,000	1.380,97	9.666,79

Suma y sigue ... 92.612,31

## PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 Balsa de Regulación

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.11	Ud. Grupo de presión formado por electrobomba centrífuga de eje horizontal de 20CV, Con interruptor electromagnetotérmico, relee guarmotor y demás elementos, ncluso materiales, instalada.					1,000	7.232,21	7.232,21
3.12	Ud. Suministro e instalación de equipo de filtrado de arena, formado por 5 unidades en paralelo de una capacidad de 100 m3/h Ø1600mm salida 125mm lecho de 1m Europe de Astralpool - Cod. 21502					5,000	3.858,03	19.290,15
3.13	M³. Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de las propias excavaciones					74,000	6,66	492,84
3.14	M3. Protección de tubería de entrada de agua a la balsa, de dimensiones 40x30mx1m formado mediante correa de hormigón para armar HA-25/B/IIa, de 25N/mm2, consistencia blanda, vibrado, curado y colocado. Según EHE					3,800	71,91	273,26
3.15	M. Tubería de polietileno PE 100 de 140 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto. Incluye manguito elástico y sistema de flotación					107,000	7,01	750,07
3.16	M³. Excavación mecánica de zanjas para tuberías hasta 4 m de profundidad, con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad, en terreno tránsito-compacto, medido sobre perfil.					107,000	5,00	535,00
3.17	Ud. Válvula antirretorno de PVC ad pegar, Gris, Diámetro 140 Mm					1,000	104,08	104,08
3.18	Ud. Arqueta prefabricada de hormigón armado 1.50x1.80x1m para conexión y controlfck 15N/mm2. Queda incluido su instalación, la excavación, los agujeros para la conexión así como el relleno perimetral posterior totalmente instalada.					3,000	728,79	2.186,37
3.19	M. Tubería de PVC de sistema de drenaje, rígida de 80 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.					345,000	3,46	1.193,70
3.20	M. Tubería de PVC rígida de 100 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.					100,000	4,00	400,00
3.21	M³. Excavación mecánica de zanja para tuberías hasta 4 m de profundidad, con retroexcavadora, en terreno compacto, medido sobre perfil.	445,000	0,500	0,500		111,250		
						111,250	3,77	419,41

Suma y sigue ... 125.489,40

## PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 Balsa de Regulación

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.22	<b>M³. Relleno de zanjas con gravilla procedente de cantera, y con una distancia de transporte máxima de 3 km. La tubería quedará recubierte de geomembrana y geotextil, incluido en precio.</b>	445,000	0,500	0,500		111,250		
						111,250	22,50	2.503,13
3.23	<b>M3. Excavación aliviadero por medios mecánicos y manuales en coronación de balsa, para formación de aliviadero a bse de excavación con retroexcavadora, carga a pequeño camión de transporte, rasanteo de pendientes y de taludes, totalmente terminada</b>					24,300	13,42	326,11
3.24	<b>Ud. Hormigón HM-20/P/20, consistencia plástica, tamaño máx. árido 20mm, con cemento PA-350 (II-Z/35A), confeccionado con hormigonera de 250L, colocada en obra, incluso encofrada, extendido, vibrado y totalmente acabado.</b>					25,508	85,02	2.168,69
3.25	<b>Ud. Acero corrugado B400S, cortado, doblado, armado, puesto en obra.</b>					780,000	0,57	444,60
3.26	<b>M. Tubería de hormigón de 40cm de diámetro interior, con enchufey campana, sobre lecho de arena de 10cm de espesor, incluso p.p de juntas de goma totalmente instalada</b>					201,000	22,81	4.584,81
3.27	<b>M. Canaleta perimetral de hormigón prefabricada de 17x20cm, para evacuación de aguas superficiales en zona de terraplen del camino, incluso excavación, colocación y nivelación sobre base de hormigón HM-20/P/20 de 25x20cm.</b>					202,600	19,14	3.877,76
3.28	<b>M3. Formación de escaleras sobre talud del embalse a base de hormigón HM-20/P/20, consistencia plástica, tamaño máx. arido 20mm, con cemento PA-350(II-Z/35A), confeccionada en hormigonera de 250L, colocada en obra, incluso encofrado, extendido, vibrado y totalmente acabado,</b>					5,000	97,59	487,95
3.29	<b>. Formación de cunetas en "v", incluso apertura y transporte a vertedero material sobrante</b>					294,400	2,19	644,74
3.30	<b>M. Vallado perimetral 1.5m de altura realizado con malla de acero galvanizado de simple torsión de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48mm de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas, y accesorios totalmente montaday /replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de río 1/a(m-80)</b>					260,000	16,03	4.167,80
3.31	<b>M2. Revegetación de taludes por formación de de pradera por siembra de una mezcla de especies rústicas a determinar por la dirección de obra en cualquier clase de terreno, abonado, siembra y cubrición</b>					2.340,000	1,13	2.644,20

Total presupuesto parcial nº 3 ... 147.339,19

## PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 PLANTACIÓN

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1	<b>Km. Subsolado del terreno, alcanzándose una profundidad de 80 cm., utilizándose un tractor de orugas de más de entre 171 y 190 CV, que arrastra un subsolador forestal de 5 brazos regulables, en terrenos en que la vegetación no existe o es prácticamente inexistente.</b>					19,240	84,90	1.633,48
4.2	<b>Ha. Escarificado del terreno sin mezcla de los materiales superficiales, consiguiendo una profundidad de labor de hasta 30 cm., realizado con arado chisel arrastrado por un tractor neumático de entre 71 y 100 CV.</b>					19,240	27,68	532,56
4.3	<b>Ha. Tasquivero</b>					19,240	72,30	1.391,05
4.4	<b>Ha. Realización de caballones mediante alomador</b>					19,240	373,70	7.189,99
4.5	<b>Ha. Marcación sobre terreno de los distintos marcos de plantación</b>					19,240	34,65	666,67
4.6	<b>Ud. Planta en maceta de 17 cm y altura de la planta de 0,80 a 1,00 mts</b>					2.067,000	12,88	26.622,96
4.7	<b>Ud. Planta en maceta de 17 cm y altura de la planta de 0,80 a 1,00 mts</b>					1.477,000	15,86	23.425,22
4.8	<b>Ud. Planta var. Summer primen maceta de 17 cm y altura de la planta de 0,80 a 1,00 mts</b>					1.665,000	17,50	29.137,50

Total presupuesto parcial nº 4 ... 90.599,43

## PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.1	Ud. Alquiler caseta prefabricada para oficina de obra, durante un mes, de 6x2.35m. con estructura metálica de perfiles conformados en frío.					5,000	199,00	995,00
5.2	Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.					5,000	256,04	1.280,20
5.3	Ud. 0.000					5,000	23,98	119,90
5.4	Mi. Acometida provisional de instalación de saneamiento a caseta de obra					5,000	35,83	179,15
5.5	Mi. Acometida provisional de instalación de fontanería a caseta de obra					5,000	30,02	150,10
5.6	Ud. Taquilla metálica individual, para ropa y calzado, instalado en vestuario de obra, amortizable en tres usos, colocada.					50,000	90,34	4.517,00
5.7	Ud. Botiquín de urgencia para obra, con contenidos mínimos obligatorios, colocada en oficina de obra,					50,000	87,61	4.380,50
5.8	Ud. Reposición de material de botiquín de urgencia					5,000	64,53	322,65
5.9	Ud. Camilla portátil para evacuaciones, amortizable en 10 usos					5,000	9,17	45,85
5.10	Ud. Banco de madera para 5 personas, colocado en comedor de obra, amortizable en 2 usos, colocado.					10,000	101,95	1.019,50
5.11	Ud. Portarrollos industrial con cierre de seguridad, colocada en aseos de obra, amortizable en 3 usos, colocado.					5,000	33,28	166,40
5.12	Ud. Jabonera industrial, de 1 litro de capacidad, colocada en aseos de obra, con dosificador de jabón, amortizable en 3 usos, colocada					5,000	30,83	154,15
5.13	Ud. Recipiente para recogida de desperdicios, colocado. Medición 5					5,000	59,53	297,65
5.14	Ud. Mesa de madera para 10 personas, colocada en comedor de obra, amortizable en 4 usos, colocada.					5,000	211,05	1.055,25
5.15	Ud. Extintor de polvo seco BCE de 12 Kg de capacidad, cargado, amortizable en 3 usos, totalmente instalado.					15,000	36,97	554,55
5.16	Ud. Par de guantes para soldar, amortizables en 3 usos.					10,000	2,41	24,10
5.17	Ud. Par de guantes dieléctricos, para protección de contacto eléctrico en baja tensión amortizable en 4 usos					10,000	22,63	226,30
5.18	Ud. Par de guantes de uso general, en lona y serraje					50,000	1,82	91,00

Suma y sigue ... 15.579,25

## PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.19	<b>Ud. Cinturón portaherramientas, amortizable en 4 usos</b>					15,000	8,14	122,10
5.20	<b>Ud. Par de botas de agua,</b>					15,000	8,12	121,80
5.21	<b>Ud. Par de botas de seguridad, con puntera metálica con refuerzo y plantilla de acero flexibles, para riesgos de perforación, amortizables en 3 usos,</b>					50,000	11,97	598,50
5.22	<b>Ud. Par de botas aislantes para electricista, hasta 5000w de tensión, amortizable en 3 usos</b>					5,000	16,25	81,25
5.23	<b>Ud. Par de botas para soldadura, amortizables en tres usos</b>					5,000	2,68	13,40
5.24	<b>Ud. Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, amortizables en 3 usos.</b>					10,000	4,44	44,40
5.25	<b>Ud. Gafas antipolvo, antiempañables, panorámicas, amortizables en 3 usos.</b>					20,000	1,21	24,20
5.26	<b>Ud. Protectores auditivos con arnés a la nuca, amortizables en 3 usos</b>					20,000	4,70	94,00
5.27	<b>Ud. Juego de tapones antiruido de silicona, ajustables.</b>					50,000	2,67	133,50
5.28	<b>Ud. Casco de seguridad con arnés de adaptación homologado</b>					50,000	2,73	136,50
5.29	<b>Ud. Casco dieléctrico, con pantalla para protección de descargas eléctricas, amortizable en 3 usos</b>					5,000	9,85	49,25
5.30	<b>Ud. Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, amortizable en 5 usos.</b>					5,000	2,65	13,25
5.31	<b>Ud. Mono de trabajo de 1 pieza, de tejido ligero y flexible, amortizable en 1 uso</b>					50,000	21,86	1.093,00
5.32	<b>Ud. Traje impermeable de trabajo, en 2 piezas de PVC,</b>					20,000	13,21	264,20
5.33	<b>Ud. Mandil para soldar de cuero. amortizable en 3 usos</b>					5,000	4,83	24,15
5.34	<b>Ud. Peto reflectante de seguridad personal, color amarillo o rojo, amortizable en 3 usos</b>					50,000	8,95	447,50
5.35	<b>Ud. Bandelora de señalización reflectante, totalmente colocada.</b>					15,000	0,84	12,60
5.36	<b>Ud. Señal de seguridad triangular, de 70 cm de lado, normalizada, con tripode tubular, amortizable en 5 años, incluso colocación y desmontaje</b>					15,000	12,47	187,05

Suma y sigue ... 19.039,90

## PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.37	<b>Ud. Señal de stop, tipo octogonal de 60cm de lado, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80*40*2mm y 1.42 m de altura, amortizable en 5 años, incluso P.P de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje.</b>					15,000	16,06	240,90
5.38	<b>Ud. Señal de seguridad manual a 2 caras: stop-dirección obligatoria, tipo paleta.</b>					15,000	38,20	573,00
5.39	<b>Ud. Reconocimiento médico obligatorio</b>					50,000	139,81	6.990,50

Total presupuesto parcial nº 5 ... 26.844,30



RESUMEN POR CAPITULOS

---

CAPITULO INSTALACIÓN DE RIEGO	99.914,22
CAPITULO ELECTRICIDAD	1.010,10
CAPITULO Balsa de Regulación	147.339,19
CAPITULO PLANTACIÓN	90.599,43
CAPITULO SEGURIDAD Y SALUD	26.844,30
CAPITULO PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS	290,72
REDONDEO.....	
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL.....	<u>365.997,96</u>

EL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL ASCIENDE A LAS EXPRESADAS TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN DE Balsa de Regulación e Instalación de todo el sistema de regadío.

<b>Capítulo</b>	<b>Resumen General del presupuesto</b>	<b>Importe</b>
Capítulo 1	INSTALACIÓN DE RIEGO	99.914,22
Capítulo 2	ELECTRICIDAD	1.010,10
Capítulo 3	Balsa de Regulación	147.339,19
Capítulo 4	PLANTACIÓN	90.599,43
Capítulo 5	SEGURIDAD Y SALUD	26.844,30
Capítulo 6	PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS	290,72
Presupuesto de ejecución material		365.997,96
6% de gastos generales		21.959,88
14% de beneficio industrial		51.239,71
Suma		439.197,55
21% IVA		92.231,49
Presupuesto de ejecución por contrata		531.429,04

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de QUINIENTOS TREINTA Y UN MIL CUATROCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS.

Orihuela (Alicante) Julio 2021  
Estudiante de Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental

Lidia Pérez Domínguez